

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2019

N°33

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
Le 2 mai 2019

par

BURGY Alexandre

Né le 24/11/1989 à THANN

Définition de seuils de compliances compatibles avec le
maintien à long terme des dents sur l'arcade chez les
patients traités au niveau parodontal

Président : Professeur DAVIDEAU Jean-Luc

Asseseurs : Professeur HUCK Olivier
Docteur BORNERT Fabien
Docteur PETIT Catherine

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG

Doyen : Professeur C. TADDEI-GROSS

Doyens honoraires : Professeur R. FRANK
Professeur M. LEIZE
Professeur Y. HAIKEL

Professeurs émérites : Professeur W. BACON
Professeur H. TENENBAUM

Responsable des Services Administratifs : Mme F. DITZ-MOUGEL

Professeurs des Universités

V. BALL	Ingénierie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
A. BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
F. CLAUSS	Odontologie Pédiatrique
J-L. DAVIDEAU	Parodontologie
Y. HAÏKEL	Odontologie Conservatrice - Endodontie
O. HUCK	Parodontologie
M-C. MANIERE	Odontologie Pédiatrique
F. MEYER	Sciences Biologiques
M. MINOUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie
A-M. MUSSET	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
C. TADDEI-GROSS	Prothèses
B. WALTER	Prothèses

Maîtres de Conférences

Y. ARNTZ	Biophysique moléculaire
S. BAHI-GROSS	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
L. BIGEARD	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Y. BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
F. BORNERT	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
A. BOUKARI	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
O. ETIENNE	Prothèses
F. FIORETTI	Odontologie Conservatrice - Endodontie
C-I. GROS	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
S. JUNG	Sciences Biologiques
N. LADHARI	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
D. OFFNER	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
M. SOELL	Parodontologie
D. WAGNER	Orthopédie Dento-Faciale
E. WALTMANN	Prothèses

Equipes de Recherche

N. JESSEL	INSERM / Directeur de Recherche
Ph. LAVALLE	INSERM / Directeur de Recherche
H. LESOT	CNRS / Directeur de Recherche
M-H. METZ-BOUTIGUE	INSERM / Directeur de Recherche
P. SCHAAF	UdS / Professeur des Universités / Directeur d'Unité
B. SENGHER	INSERM / Directeur de Recherche

REMERCIEMENTS

Au Professeur DAVIDEAU Jean-Luc, président du jury et directeur de thèse :

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de ma thèse. Je vous remercie pour votre aide précieuse et votre enseignement durant toutes ces années d'études. Je vous remercie pour les longues discussions que nous avons eues et qui ont été riches en enseignements. Je vous remercie de m'avoir confié ce travail et de m'avoir guidé avec rigueur tout le long de son élaboration. Je vous remercie pour la disponibilité, l'attention et la patience dont vous avez fait preuve.

Au Professeur HUCK Olivier :

Je vous remercie d'avoir accepté *in extremis* de faire partie de mon jury de thèse et je vous en suis très reconnaissant. Je vous remercie pour votre enseignement, votre humour si singulier et vos précieux conseils tout le long de ces années d'étude. Je vous remercie de votre bonne humeur si essentielle notamment au service de Parodontologie qui le rend si particulier dans la clinique dentaire.

Au Docteur BORNERT Fabien :

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour vos précieux conseils, votre humour et votre enseignement rigoureux autant théorique que clinique durant toutes ces années d'études. Je vous remercie pour votre disponibilité et le talent qu'est le vôtre pour susciter chez les autres l'envie de faire ce métier. Je vous remercie de m'avoir permis de vous assister lors de quelques séances au bloc opératoire au service de Chirurgie Orale.

Au Docteur PETIT Catherine :

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je vous remercie pour les trop rares moments où j'ai eu l'occasion de vous côtoyer et de profiter de vos conseils et de votre bonne humeur. Cela m'a permis de traverser sereinement certaines périodes stressantes en clinique. Je vous remercie pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre savoir-faire.

À mes parents, Denis et Marie :

Je vous remercie pour toutes les leçons de vie que vous m'avez apprises tout le long de mon enfance et le soutien indispensable et si précieux que vous m'avez donné. Il m'a permis d'atteindre un niveau d'étude que je n'aurais certainement pas obtenu autrement. Je vous remercie pour les valeurs profondes que vous m'avez inculquées qui sont miennes et qui fondent ce que je suis.

À ma chère et tendre Mélanie :

Je te remercie pour tout le soutien que tu as su me donner tout le long de l'écriture de cette thèse et en dehors. Je te remercie pour ton affection et ton amour que tu me donnes chaque jour que je passe à tes côtés. Je te remercie pour la compréhension et la patience dont tu as fait preuve lors des moments pénibles et difficiles. Je te remercie pour ton aide précieuse et indispensable à l'élaboration de la thèse.

À Chantal et Claude :

Je vous remercie pour votre accueil, votre immense générosité et votre affection durant ces derniers mois. Je vous remercie pour ces moments passés ensemble où vos conseils, vos anecdotes et nos discussions m'ont beaucoup appris et ont enrichi mes connaissances dans un bon nombre de domaines. Je souhaite fortement que ces moments se poursuivront à l'avenir.

À mes deux frères Davy et Mickaël :

Je vous remercie pour votre soutien, vos conseils sans équivoques, votre affection et surtout votre humour qui a toujours su me faire rire, me détendre et m'aider à affronter les épreuves que vous connaissez. Je vous remercie pour votre amour fraternel dont j'ai pu bénéficier à chacune de nos rencontres.

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2019

N°33

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
Le 2 mai 2019

par

BURGY Alexandre

Né le 24/11/1989 à THANN

Définition de seuils de compliances compatibles avec le
maintien à long terme des dents sur l'arcade chez les
patients traités au niveau parodontal

Président : Professeur DAVIDEAU Jean-Luc

Assesseurs : Professeur HUCK Olivier
Docteur BORNERT Fabien
Docteur PETIT Catherine

TABLE DES MATIERES :

PREAMBULE.....	6
1. INTRODUCTION.....	8
1.1. Définitions des maladies parodontales.....	8
1.1.1. Définition.....	8
1.1.2. Etiologie et pathogénie.....	8
1.1.2.1. Facteur étiologique primaire.....	8
1.1.2.2. Facteurs étiologiques secondaires.....	9
1.1.3. Moyens diagnostiques.....	10
1.1.4. Classifications.....	11
1.1.4.1. Classification d'Armitage (1999).....	11
1.1.4.2. Nouvelle classification des maladies parodontales (2018).....	13
1.1.5. Prévalence et morbidité.....	15
1.2. Traitements parodontaux.....	16
1.2.1. Principes généraux.....	16
1.2.2. Traitement actif/étiologique (APT).....	17
1.2.2.1. Moyens thérapeutiques et limites.....	17
1.2.2.1.1. Enseignements et explications.....	17
1.2.2.1.2. Gestion du facteur étiologique primaire.....	17
1.2.2.1.3. Gestion des facteurs étiologiques secondaires.....	19
1.2.2.1.4. L'extraction de dents avant et pendant l'APT.....	20
1.2.2.2. Moyens d'évaluation de l'état parodontal et des facteurs de risque.....	21
1.2.2.3. Résultats et limites.....	23
1.2.3. Phase de suivi et maintenance parodontale (SPT).....	24
1.2.3.1. Moyens thérapeutiques.....	24
1.2.3.2. Moyens d'évaluation de la SPT.....	25
1.2.3.2.1. Le taux de perte dentaire.....	25
1.2.3.2.2. Les poches résiduelles.....	25
1.2.3.2.3. Récidive de la maladie parodontale.....	26
1.2.3.2.4. Progression des maladies parodontales et critères choix des rythmes de maintenance.....	26
1.2.3.3. Détermination des rythmes de maintenance selon le patient : développement d'un profil de risque individuel.....	27
1.2.3.4. Résultats de la SPT.....	31
1.2.3.4.1. Perte dentaire.....	31
1.2.3.4.2. Rythmes de maintenance.....	34
1.2.3.4.3. Compliance.....	35
1.3. Etude du Dr Schmeltz.....	40
1.3.1. Principes de l'étude.....	40
1.3.2. Résultats.....	41

1.3.3. Limites	43
1.3.4. Questions complémentaires à l'étude du Dr Schmeltz	44
1.4. Objectifs de la thèse.....	45
2. ETUDE CLINIQUE 1.....	47
2.1. Matériels et méthodes	47
2.1.1. Les patients	47
2.1.2. Les critères d'inclusions et d'exclusions	47
2.1.3. Interrogatoires, examens parodontaux et modalités thérapeutiques	48
2.1.3.1. La phase d'APT	49
2.1.3.2. La phase de SPT	49
2.1.4. Evaluation de la compliance	50
2.2. Résultats	52
2.3. Discussion.....	60
2.3.1. Perte dentaire et traitement parodontal	60
2.3.2. APT vs SPT	61
2.3.3. Perte dentaire et compliance	61
2.3.4. Les autres facteurs de risque de perte dentaire	62
2.3.4.1. Nombre de dents manquantes au départ.....	62
2.3.4.2. Poches profondes	62
2.3.5. Facteurs modifiant l'effet de la compliance sur la perte dentaire	63
2.3.5.1. Effet des traitements chirurgicaux	63
2.3.5.2. Effet du type dentaire.....	63
2.3.6. Les limites de l'étude	64
3. ETUDE CLINIQUE 2.....	65
3.1. Matériels et méthodes	65
3.1.1. Les patients	65
3.1.2. Les critères d'inclusions et d'exclusions	65
3.1.3. Protocole	66
3.1.4. Résultats.....	66
3.1.5. Discussion	69
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	71
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	75
LISTE DES ANNEXES.....	106

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : *Classification parodontale d'Armitage abrégée.*

Wiebe CB, Putnins EE. The periodontal disease classification system of the American Academy of Periodontology--an update. J Can Dent Assoc. déc 2000;66(11):594-7. [En ligne]. <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-66/issue-11/594.html>. Consulté le 20 octobre 2018.

Figure 2 : *Classification des parodontites dans la classification parodontale de 2017.*

Caton JG, Chapple ILC, Kornman KS, Papapanou PN. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. J Periodontol. 89(S1):S1-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.18-0157>. Consulté le 26 septembre 2018.

Figure 3 : *Les différents stades des parodontites de la classification 2017.*

Figure 4 : *Les différents grades des parodontites de la classification 2017.*

Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. J Periodontol. 2018;89(S1):S159-72. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.18-0006>. Consulté le 20 janvier 2019.

Figure 5 : *Score de risque parodontal pour les patients pendant la phase de maintenance parodontale (SPT) selon Lang et Tonetti.*

Figure 6 : *Diagramme fonctionnel permettant d'établir un profil de risque individuel de récurrence des maladies parodontales.*

Figure 7 : *Profil de risque faible.*

Figure 8 : *Profil de risque modéré.*

Figure 9 : *Profil à haut risque.*

Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). Oral Health Prev Dent. 2003;1(1):7-16. [En ligne]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15643744>. http://www.perio-tools.com/pdf/Lang_%26_Tonetti_2003.pdf. Consulté le 2 octobre 2018.

Figure 10 : Organigramme de la sélection finale des patients (173).

Figure 11 : Effets de la chirurgie et de la compliance sur la perte dentaire (173).

Petit C, Schmeltz S, Burgy A, Tenenbaum H, Huck O, Davideau J-L. Risk factors associated with long-term outcomes after active and supporting periodontal treatments: impact of various compliance definitions on tooth loss. Clin Oral Investig. 23 févr 2019; [En ligne]. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-019-02851-x>. Consulté le 13 mars 2019.

PREAMBULE :

Parmi les maladies dentaires touchant une partie importante de la population mondiale, les maladies de gencives et plus globalement les parodontites sont responsables en grande partie des pertes de dents à long terme. Les manifestations buccodentaires des parodontites impactent fortement la qualité de vie à travers le saignement des gencives, l'halitose, la mobilité dentaire, la réduction de la mastication, les douleurs dentaires et gingivales et les pertes dentaires. Lorsqu'un certain nombre de dents sont perdues, cela entraîne un handicap fonctionnel, esthétique (pour les dents antérieures) et social. Certaines formes de ces maladies sont plus agressives et évoluent plus rapidement, touchant ainsi une population jeune. Actuellement, ces maladies touchent plus de la moitié de la population française, toutes formes confondues. Ainsi, près de la moitié des pertes dentaires sont dues à des problèmes parodontaux.

C'est en 1965, que Løe met en évidence la nature bactérienne des gingivites et par extension des parodontites. Le traitement est basé notamment sur cette nature infectieuse. Cependant des facteurs de risque influencent fortement l'apparition ou le développement de ces pathologies. C'est notamment le cas des facteurs comportementaux des patients. Le respect des rythmes de rendez-vous, par les patients, joue un rôle important dans le succès du traitement de ces pathologies notamment lors du suivi à long terme, ce qui a été confirmé en première approche par la thèse du Dr Schmeltz en 2012 sur une population de patients traités à Strasbourg. Cependant, le nombre de patients qui respectent le rythme proposé par le praticien est encore faible.

La question est cependant de savoir à partir de quand un suivi partiel ne sera plus suffisant pour maintenir un succès thérapeutique. C'est l'objectif de cette thèse qui est de tenter de définir un rythme « seuil » de suivi pour lequel la réussite du traitement n'est plus réalisable. Dans un premier temps, nous allons étudier la perte dentaire pendant le traitement et l'impact que peuvent avoir certains facteurs de risques à travers une recherche de la littérature. Dans un second temps, nous allons effectuer une analyse statistique des résultats descriptifs de l'étude du Dr Schmeltz et la comparer avec une seconde étude réalisée dans le même département de soins avec des méthodes similaires mais des critères de sélection différents. Dans le même temps, nous allons évaluer l'impact d'autres modalités thérapeutiques que la compliance sur cette perte dentaire.

Chapitre I

Introduction et revue de la littérature

1 INTRODUCTION :

1.1 Définition des maladies parodontales :

1.1.1 Définition :

Les maladies parodontales peuvent être définies comme des maladies infectieuses multifactorielles qui touchent les tissus de soutien de la dent. Elles sont caractérisées par des signes cliniques qui peuvent inclure une inflammation visible ou non, des saignements gingivaux spontanés ou provoqués d'importance variable, la formation de poches en rapport avec des pertes d'attache et d'os alvéolaire, une mobilité dentaire. Elles peuvent conduire au final à la perte des dents (1). Ces pertes peuvent entraîner un handicap esthétique et fonctionnel.

1.1.2 Etiologie et pathogénie :

1.1.2.1 Facteur étiologique primaire :

Dans une cavité orale en situation saine, il existe une microflore bactérienne qui coexiste en symbiose avec l'hôte. Ces bactéries aérobies et anaérobies vont, pour certaines, s'organiser et se développer en biofilms bactériens à la surface des dents. Ces biofilms vont donner la plaque dentaire puis le tartre supra-gingivale et sous-gingivale. Des mécanismes de rétention favorisent le développement de ces biofilms bactériens : cela peut être des couronnes débordantes qui rendent difficile le nettoyage.

Ce facteur bactérien est le facteur étiologique primaire des maladies parodontales (2, 3). Il ne peut être totalement éliminé mais tout juste contrôlé. Ces maladies sont caractérisées par la formation de poches parodontales liée à une perte de l'attache conjonctive et du support osseux des dents. Ces poches contiennent du fluide gingival d'origine sérique et inflammatoire et une flore bactérienne complexe organisée en biofilms avec plus de 300 types bactériens actuellement identifiés (2, 4).

Si quantitativement les bactéries des biofilms sont systématiquement associées à une réponse inflammatoire parodontale, seuls certains groupes de pathogènes sont associés à des destructions profondes. Certaines de ces bactéries, comme *Porphyromonas gingivalis* (P.g.) et *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (A.a.), possèdent la capacité d'envahir les cellules parodontales en interagissant avec elles (4, 5). Ces bactéries anaérobies à gram négatif vont émettre des toxines qui vont irriter les gencives, puis

déclencher une réponse inflammatoire de l'hôte (cytokines par exemple) qui va entraîner la destruction des tissus de soutien de la dent, dont l'os alvéolaire. La gencive entourant la dent va s'écarter de celle-ci et former ainsi une poche parodontale qui est un espace anormal entre la dent et la gencive. Cet espace va faciliter l'entrée de bactéries supplémentaires, la formation de plaque sous gingivale, l'aggravation de la destruction des tissus de soutien et pour finir la perte de la dent (2, 6, 7, 8). Ainsi, l'élimination ou la réduction de ces bactéries pathogènes, par les traitements parodontaux, favorisent l'arrêt de ces destructions (9) tandis que leur maintien ou augmentation sont associés aux échecs thérapeutiques (10).

1.1.2.2 Facteurs étiologiques secondaires :

Les parodontites sont des maladies multifactorielles. Leur développement, en particulier pour les formes sévères, dépend également de nombreux facteurs de risque aggravants associés au risque bactérien. C'est également sur ces facteurs que va se jouer la prévention des maladies parodontales (contrôle de plaque, soins conservateurs/prothèse, diminution du tabac etc.). On dénombre trois types de facteurs secondaires (2, 11, 12, 13, 14).

- Les facteurs locaux :

Les facteurs bucco-dentaires, en particulier iatrogènes comme les restaurations débordantes, peuvent aggraver localement les maladies parodontales car ce sont des facteurs de rétention de plaque dentaire. Ils facilitent le développement des biofilms bactériens. De la même façon, la nature anatomique des dents ou leurs positions peuvent également favoriser l'apparition de parodontites de par la difficulté de nettoyage pour le patient ou par une malocclusion dentaire qui peut engendrer des mobilités dentaires (15).

- Les facteurs systémiques et génétiques :

Les facteurs génétiques ou systémiques comme l'âge (avec un Odds ratio (OR)=9, c'est à dire qu'il y a 9 fois plus de risque d'être atteints de parodontite avec l'âge), le diabète non-équilibré (OR≈2,5), l'obésité (OR≈1,76) le polymorphisme de l'IL-1 ou les maladies auto-immunes sont aussi associés à une aggravation des conditions parodontales (6, 16,

17, 18, 14). Les facteurs génétiques ne sont pas modifiables. Enfin, les hommes présentent plus de maladies parodontales (OR=1,7) surtout pour les formes sévères (19).

- Les facteurs environnementaux :

Ce sont des facteurs liés au style de vie du patient. Certains de ces facteurs, comme une hygiène bucco-dentaire déficiente, l'absence de suivi dentaire et le tabagisme, correspondent à des facteurs de risque majeurs avec des Ors > 3. Ils peuvent également avoir un impact négatif sur le traitement parodontal futur (2, 19, 20). Par exemple, le tabac favorise la colonisation et la croissance des bactéries pathogènes et diminue les défenses immunitaires de l'hôte. Cela se traduit par une diminution des polynucléaires neutrophiles, de la prolifération des fibroblastes gingivaux et de la régénération osseuse. Ainsi, les signes cliniques de la parodontite seront moins visibles, la progression de la maladie sera plus rapide et la cicatrisation aux traitements parodontaux plus lente (21).

C'est le temps et souvent le cumul de tous ces facteurs précédemment cités qui sont responsables de l'apparition et de la sévérité de la pathologie, soulignant ainsi l'aspect cumulatif d'un processus de destruction tissulaire (2, 19).

1.1.3 Moyens diagnostiques :

Le diagnostic et le pronostic des parodontites sont essentiellement basés sur une synthèse de plusieurs signes cliniques. Ces derniers sont obtenus par l'évaluation des facteurs étiologiques (22) observables lors d'une anamnèse, d'un examen clinique avec le sondage parodontal et d'un examen radiologique. Les signes cliniques observés sont, principalement, la profondeur de poche (PPD, Periodontal probing depth de Glavind et Loe) formant le niveau d'attache clinique (CAL, Clinical Attachment Level) en l'additionnant à la récession gingivale, le saignement au sondage (BOP, Bleeding on Probing de Mühlemann), l'indice d'inflammation gingivale (GI de Loë et Silness) et l'indice de plaque dentaire (PI de Silness et Loë). Les radiographies panoramique et intra-orale de type rétro-alvéolaire ne permettent qu'une évaluation approximative de la perte osseuse (23), le sondage parodontal restant l'un des moyens diagnostique les plus précis.

Les mesures de l'inflammation gingivale (BOP, suppuration) et du PPD évaluent l'activité de la maladie (22). Les formes chroniques des parodontites sont majoritairement

des maladies à évolution lente, présentant des phases successives d'activité et de repos. Les mesures de la perte d'attache clinique, de la perte osseuse et dentaire vont servir de base à l'évaluation de la gravité des parodontites. Ils vont permettre de quantifier l'accumulation dans le temps de la destruction des tissus de soutien parodontaux (24, 25). La mesure du PI sert à quantifier la plaque dentaire et son temps de contact avec le parodonte. Cet indice est à comparer avec l'historique des comportements d'hygiène bucco-dentaire du patient obtenu lors de l'anamnèse.

D'autres outils sont également utilisés comme des aides diagnostiques. Bien que rarement utilisés, ils peuvent servir aussi à la motivation ou à l'adaptation des modalités thérapeutiques. Parmi eux, se trouvent les tests bactériens qui analysent la composition des biofilms sous-gingivaux. Ils permettent de cibler les bactéries pathogènes lors du traitement (choix d'antibiotiques) pour les formes réfractaires. Enfin, l'analyse de marqueurs sériques de la réponse inflammatoire de l'hôte issus du fluide gingival (cytokines, protéases) est un autre de ces outils (4, 26, 27).

1.1.4 Classifications :

Les maladies parodontales ont été « diagnostiquées » et traitées pendant de nombreuses années. Différentes classifications se sont ainsi succédées (28). Ces classifications vont servir aux cliniciens comme outil diagnostique selon les signes cliniques observés chez le patient et ainsi leur permettre de traiter ces pathologies.

1.1.4.1 Classification d'Armitage (1999) :

La classification d'Armitage (1999) a été établie par l'American Academy of Periodontology (AAP) de 1999 (29). Cette classification est basée essentiellement sur les signes cliniques de la maladie comme le CAL et différencie deux grands types de parodontites, les chroniques et les agressives (30, 31, 32). Les parodontites chroniques affectent surtout les adultes, mais peuvent plus rarement atteindre des sujets plus jeunes. On distingue celles qui sont localisées (lorsque moins de 30% des sites sont atteints) de celles qui sont généralisées (plus de 30%). Selon le CAL, on distingue les parodontites chroniques légères (moins de 5mm de poches), modérés (entre 5 et 7mm) et sévères (plus de 7mm).

- I. Gingival Diseases
 - A. Dental plaque-induced gingival diseases
 - B. Non-plaque-induced gingival lesions

- II. Chronic Periodontitis
(slight: 1-2 mm CAL; moderate: 3-4 mm CAL; severe: > 5 mm CAL)
 - A. Localized
 - B. Generalized (> 30% of sites are involved)

- III. Aggressive Periodontitis
(slight: 1-2 mm CAL; moderate: 3-4 mm CAL; severe: > 5 mm CAL)
 - A. Localized
 - B. Generalized (> 30% of sites are involved)

- IV. Periodontitis as a Manifestation of Systemic Diseases
 - A. Associated with hematological disorders
 - B. Associated with genetic disorders
 - C. Not otherwise specified

- V. Necrotizing Periodontal Diseases
 - A. Necrotizing ulcerative gingivitis
 - B. Necrotizing ulcerative periodontitis

- VI. Abscesses of the Periodontium
 - A. Gingival abscess
 - B. Periodontal abscess
 - C. Pericoronal abscess

- VII. Periodontitis Associated With Endodontic Lesions
 - A. Combined periodontic-endodontic lesions

- VIII. Developmental or Acquired Deformities and Conditions
 - A. Localized tooth-related factors that modify or predispose to plaque-induced gingival diseases/periodontitis
 - B. Mucogingival deformities and conditions around teeth
 - C. Mucogingival deformities and conditions on edentulous ridges
 - D. Occlusal trauma

Figure 1 : Classification parodontale d'Armitage abrégée (33).

Les parodontites agressives concernent les patients dont la perte d'attache clinique a été rapide dans l'histoire de leurs maladies parodontales. Il existe également une catégorie pour les parodontites en tant que manifestations de maladies systémiques (29).

Cependant, des limites apparaissent : la classification est très axée sur les signes cliniques sans prendre en compte formellement les facteurs de risques, laissant de côté le patient traité ou la réponse individuelle du patient au traitement. Il a été montré que l'individualisation du diagnostic présente un intérêt clinique, car elle prend en compte le caractère multifactoriel de l'étiologie. Cela permet d'améliorer le pronostic et fournir un niveau de soins adapté à l'individu (34). Des études rendent compte de la difficulté à utiliser, en pratique, les critères diagnostiques et à distinguer les parodontites chroniques des parodontites agressives (35). De plus, la question des pertes dentaires n'apparaît pas.

1.1.4.2 Nouvelle classification des maladies parodontales (2018) :

Récemment, une nouvelle classification établie par des experts de l'AAP et de l'European Federation of Periodontology (EFP) a été publiée, à la suite du « World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions » (31, 34). Contrairement à la précédente, cette classification va prendre en compte la réponse du patient au traitement parodontal afin de personnaliser un traitement pour un diagnostic donné. Une parodontite y est définie par deux caractéristiques : le stade et le grade. Le stade de la parodontite indique l'étendue et la sévérité de la maladie par le biais de signes cliniques observables ainsi que la complexité du traitement. Le grade indique le risque de progression (plus ou moins rapide) de la maladie et son impact potentiel sur la maladie systémique et prend en compte les facteurs de risques (tabac, diabète etc.) du patient. Enfin, cette classification tient compte des pertes dentaires pour raisons parodontales. Par exemple, les deux derniers stades de sévérité de la parodontite (III, IV) et le dernier grade (C), traduisant une progression rapide, tiennent compte du risque de pertes dentaires. Ce risque peut être accentué, dans les cas les plus sévères, par des traumatismes occlusaux sur une dent dont la très grande mobilité est due à la maladie parodontale.

3. Periodontitis

Fine et al. 2018 [link](#)

Needleman et al. 2018 [link](#)

Billings et al. 2018 [link](#)

a. Stages: Based on Severity¹ and Complexity of Management²

Stage I: Initial Periodontitis

Stage II: Moderate Periodontitis

Stage III: Severe Periodontitis with potential for additional tooth loss

Stage IV: Severe Periodontitis with potential for loss of the dentition

b. Extent and distribution³: localized; generalized; molar-incisor distribution

c. Grades: Evidence or risk of rapid progression⁴, anticipated treatment response⁵

i. Grade A: Slow rate of progression

ii. Grade B: Moderate rate of progression

iii. Grade C: Rapid rate of progression

¹ Severity: Interdental clinical attachment level (CAL) at site with greatest loss; Radiographic bone loss & tooth loss

² Complexity of management: Probing depths, pattern of bone loss, furcation lesions, number of remaining teeth, tooth mobility, ridge defects, masticatory dysfunction

³ Add to Stage as descriptor: localized <30% teeth, generalized ≥ 30% teeth

⁴ Risk of progression: direct evidence by PA radiographs or CAL loss, or indirect (bone loss/age ratio)

⁵ Anticipated treatment response: case phenotype, smoking, hyperglycemia

Figure 2 : Classification des parodontites dans la classification parodontale de 2017. (31).

Cependant, dans cette classification, on ne prend pas en compte l'évolutivité et la vitesse des pertes dentaires selon la forme de la pathologie. Elle utilise la perte dentaire comme élément diagnostique ponctuel afin de déterminer la sévérité de la maladie avant traitement et la complexité du traitement provoquée par une perte de fonction masticatoire dans le dernier stade.

Periodontitis stage		Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
Severity	Interdental CAL at site of greatest loss	1 to 2 mm	3 to 4 mm	≥5 mm	≥5 mm
	Radiographic bone loss	Coronal third (<15%)	Coronal third (15% to 33%)	Extending to mid-third of root and beyond	Extending to mid-third of root and beyond
	Tooth loss	No tooth loss due to periodontitis		Tooth loss due to periodontitis of ≤4 teeth	Tooth loss due to periodontitis of ≥5 teeth
Complexity	Local	Maximum probing depth ≤4 mm Mostly horizontal bone loss	Maximum probing depth ≤5 mm Mostly horizontal bone loss	In addition to stage II complexity: Probing depth ≥6 mm Vertical bone loss ≥3 mm Furcation involvement Class II or III Moderate ridge defect	In addition to stage III complexity: Need for complex rehabilitation due to: Masticatory dysfunction Secondary occlusal trauma (tooth mobility degree ≥2) Severe ridge defect Bite collapse, drifting, flaring Less than 20 remaining teeth (10 opposing pairs)
		Extent and distribution			
		For each stage, describe extent as localized (<30% of teeth involved), generalized, or molar/incisor pattern			

Figure 3 : Les différents stades des parodontites de la classification 2017 (34).

Periodontitis grade			Grade A: Slow rate of progression	Grade B: Moderate rate of progression	Grade C: Rapid rate of progression
Primary criteria	Direct evidence of progression	Longitudinal data (radiographic bone loss or CAL)	Evidence of no loss over 5 years	<2 mm over 5 years	≥2 mm over 5 years
	Indirect evidence of progression	% bone loss/age	<0.25	0.25 to 1.0	>1.0
		Case phenotype	Heavy biofilm deposits with low levels of destruction	Destruction commensurate with biofilm deposits	Destruction exceeds expectation given biofilm deposits; specific clinical patterns suggestive of periods of rapid progression and/or early onset disease (e.g., molar/incisor pattern; lack of expected response to standard bacterial control therapies)
Grade modifiers	Risk factors	Smoking	Non-smoker	Smoker <10 cigarettes/day	Smoker ≥10 cigarettes/day
		Diabetes	Normoglycemic/ no diagnosis of diabetes	HbA1c <7.0% in patients with diabetes	HbA1c ≥7.0% in patients with diabetes
Risk of systemic impact of periodontitis ^a	Inflammatory burden	High sensitivity CRP (hsCRP)	<1 mg/L	1 to 3 mg/L	>3 mg/L
Biomarkers	Indicators of CAL/bone loss	Saliva, gingival crevicular fluid, serum	?	?	?

Figure 4 : Les différents grades des parodontites de la classification 2017 (34).

1.1.5 Prévalence et morbidité :

Les parodontites ont une prévalence globale actuelle de près de 60% (soit environ 37 millions d'individus touchés en France), plus marquée chez les hommes (36). Les formes agressives sont moins fréquentes (2 à 4%) et sont à évolution rapide avec des pics d'incidence avant 30 ans. En France, près de 19% des adultes présente une parodontite sévère avec des pertes d'attaches clinique généralisées >5mm (37).

Ainsi, près de 40% des pertes dentaires sont dues à des problèmes parodontaux (38). Pour les formes chroniques modérées, les pertes dentaires liées directement à la maladie restent relativement faibles (1 à 2 dents perdues). Pour les formes sévères, les pertes dentaires sont notablement augmentées, avec un effet de seuil entraînant un handicap fonctionnel et esthétique beaucoup plus marqué lorsqu'il s'agit des dents antérieures (39, 40, 41). Les manifestations buccodentaires des parodontites sont principalement le saignement des gencives, l'halitose, la mobilité dentaire, la réduction de la mastication, les douleurs dentaires et gingivales et les pertes dentaires. Ces effets impactent fortement la qualité de vie (42).

Au-delà de cette morbidité bucco-dentaire, certaines études épidémiologiques descriptives et interventionnelles suggèrent que les parodontites sévères ont un impact non négligeable sur l'état de santé général : aggravation du diabète et du risque de maladies cardiovasculaires par exemple (2, 16, 43, 44).

1.2 Traitements parodontaux :

1.2.1 Principes généraux :

La parodontite ayant le plus souvent un caractère chronique et multifactoriel, le principal objectif du traitement parodontal est de contrôler l'infection et l'inflammation pour stabiliser au mieux la destruction du parodonte à long terme. Cela doit se traduire par la conservation du plus grand nombre de dents possible dans des conditions esthétiques, fonctionnelles acceptable et sans douleurs sur l'arcade dentaire. Il s'agit ainsi d'entraîner la diminution voire la disparition des poches parodontales profondes par le contrôle des différents facteurs étiologiques dont les facteurs de risque (45). De nombreuses études ont prouvé l'efficacité de ces traitements (14, 46, 47, 48).

Le traitement parodontal se décompose en deux étapes. Dans un premier temps, le traitement actif ou étiologique (APT : Active Periodontal Therapy) met rapidement en œuvre tous les moyens thérapeutiques possibles afin d'obtenir une diminution satisfaisante de l'inflammation et des facteurs de risque en prenant en compte ceux qui ne sont pas modifiables (facteurs génétiques, âge). Dans un second temps, le traitement de maintenance (SPT : Supportive Periodontal Therapy) a pour but de maintenir cet état parodontal obtenu et se déroule aussi longtemps que possible. Ces traitements nécessitent une forte coopération et adhésion du patient au traitement (14, 49, 50).

1.2.2 Traitement actif / étiologique (APT) :

1.2.2.1 Moyens thérapeutiques et limites :

1.2.2.1.1 Enseignements et explications :

Le praticien renseigne le patient sur le processus de la pathologie, ses conséquences, ses facteurs de risque (notamment ceux qui sont modifiables), le but du traitement et son déroulé. Cela permet d'obtenir du patient un consentement éclairé à court terme et une coopération à long terme. Sans connaissance de l'importance de contrôler les facteurs étiologiques, il est vain d'espérer avoir l'implication active et personnelle du patient dans la thérapeutique (11, 51, 52).

1.2.2.1.2 Gestion du facteur étiologique primaire :

Le praticien va enseigner de nouvelles habitudes d'hygiène que le patient va devoir adopter tout le long de sa vie. C'est par l'observation, au fur et à mesure du traitement, des résultats obtenus par ce changement de comportement qu'il y aura un renforcement positif (53). Pour cela, le patient devra prendre conscience du facteur étiologique primaire qu'est la plaque dentaire. Il s'agit de contrôler son taux de plaque tout le long du traitement par un suivi des habitudes de brossage optimales (choix de la technique de brossage, de la brosse à dent) et leur régularité dans le temps (54, 55). Ce contrôle, associé à l'utilisation d'antiseptiques locaux, permet l'élimination des biofilms supra-gingivaux.

Il est possible mais difficile pour un patient d'effectuer personnellement un contrôle de plaque suffisant à long terme comme le montre les indicateurs de plaques (56). Il est du rôle du praticien de compenser ce déficit par des séances régulières de contrôle et d'élimination des biofilms (57). Afin d'obtenir un contrôle de plaque optimal et de ralentir la formation de plaque dentaire, il sera nécessaire d'éliminer les éléments de rétention de plaque comme les couronnes débordantes ou les caries dentaires (58, 59).

- Détartrage et surfaçage radiculaire (DSR) :

Des séances régulières d'élimination de la plaque dentaire et du tartre supra-gingivale de l'ensemble de la cavité orale à l'aide d'instrumentations manuelles (curettes) et mécanisées (ultrasons) sont préconisées. Des agents anti-microbiens sont utilisés dans

les formes les plus sévères. L'efficacité de ces moyens a été prouvée dans différentes études (60, 61, 62, 63). Le curetage gingival permet l'élimination du réservoir bactérien susceptible de recoloniser la muqueuse. Cependant pour des PPD supérieures à 3mm, l'élimination des biofilms situés sous la gencive sera nécessaire.

Ces biofilms sous-gingivaux devront être supprimés par l'intermédiaire d'un surfaçage des racines dentaires. Le but est d'éliminer le cément ou la dentine infectés par les toxines bactériennes à travers un traitement mécanique réalisé à l'aide de curettes dans un laps de temps très court (1 à 2 séances) selon la gravité, l'étendue des poches parodontales et le niveau d'inflammation gingivale (64). L'effet de ce DSR sera bénéfique sur les paramètres cliniques, tels que la perte d'attache et sur la composition microbienne des surfaces dentaires (65, 66). Les limites de ce type de traitement apparaissent lorsque les PPD sont supérieures à 5mm, car elles sont difficiles d'accès. Les effets du DSR sur la progression de la maladie sont alors diminués. Et face à des sites sains, ils provoquent une destruction tissulaire se traduisant par une perte d'attache (67, 61). Un site stable qui ne présente pas de poche parodontale et qui ne saigne pas, ne nécessite pas d'intervention (68).

- Chirurgies et DSR :

En cas de poches profondes persistantes à court et moyen terme, lors des réévaluations de l'état parodontal, cette thérapeutique initiale peut se poursuivre par une ou plusieurs chirurgies parodontales d'assainissement et de régénération (45, 69). Le principal intérêt de la chirurgie parodontale est de créer un accès facilité pour le DSR professionnel et de garantir une morphologie gingivale propice à un contrôle efficace de la plaque dentaire. Pour les sites dont le PPD est supérieur ou égal à 5mm, un surfaçage par voie d'accès chirurgical, donne de meilleurs résultats, d'autant plus si le DSR n'a pas fonctionné. Par la création d'un accès facilité, ce traitement permet l'élimination de la plaque dentaire sous-gingivale, la diminution du nombre et de la profondeur des poches traitées et une meilleure conservation des dents (70, 71). Ce traitement ne peut être indiqué pour des patients dont l'hygiène bucco-dentaire est déficiente. De plus, la réalisation d'un traitement non-chirurgical précédant le traitement chirurgical permet d'obtenir de meilleurs résultats dont une meilleure perte d'attache par rapport à un traitement chirurgical immédiat (72 73).

1.2.2.1.3 Gestion des facteurs étiologiques secondaires :

- Les facteurs de risques locaux

Les éléments de rétention de plaque tels que les couronnes débordantes et les rotations dentaires devront être supprimés afin d'avoir une surface lisse et propre et de permettre un meilleur nettoyage des biofilms bactériens (58, 59). Dans cet objectif, le traitement des caries dentaires et le polissage des restaurations permettent de diminuer le taux de plaque dentaire chez un sujet avec une bonne hygiène bucco-dentaire (61, 52, 74). La correction occlusale permet la suppression des malocclusions et de prévenir ou de traiter certaines des mobilités dentaires (15).

- Les facteurs de risques systémiques

Le traitement des maladies systémiques peut également avoir une influence sur le traitement parodontal. Un diabète non-équilibré ou une maladie cardio-vasculaire rendent plus difficile la prise en charge, augmentent le risque de survenue d'une parodontite sévère et diminuent le taux de réussite du traitement parodontal (75, 76, 77). De ce fait, stabiliser ces maladies peut avoir un impact positif sur le traitement. Quant aux facteurs non-modifiables tels que les facteurs génétiques (le polymorphisme de l'IL-1), ils doivent être pris en compte lors des résultats du traitement.

- Les facteurs de risques environnementaux/comportementaux

De nombreuses études ont montré les conséquences négatives du tabac sur les résultats du traitement, avec une cicatrisation après traitement plus faible, un taux de poches parodontales difficile à diminuer et qui a plutôt tendance à augmenter, une progression plus rapide et une sévérité de la pathologie plus importante (78, 79, 80, 81, 82). Il s'agit du facteur de risque modifiable le plus important. Le sevrage apportant un effet bénéfique sur le traitement par une nette amélioration du parodonte, les conseils de sevrage font intégralement partie de cette phase active mais également de la phase de maintenance et de la prévention de la pathologie (83). Il en est de même pour les habitudes d'hygiène du patient sur le contrôle de plaque (20).

1.2.2.1.4 L'extraction de dents avant et pendant l'APT :

Les dents au pronostic défavorable (« hopeless » (84)) peuvent être extraites avant même le début du traitement. Autrement, il s'agit d'une modalité de traitement des formes les plus sévères de la pathologie, lorsque ces dents ne répondent pas positivement à la thérapeutique selon les différents moyens d'évaluation de l'état parodontal. Cela va être également le cas lorsque les dents ne peuvent plus être gérées par une thérapeutique (fracture radiculaire). La décision d'extraire avant ou pendant le traitement dépend très fortement du praticien et de la situation initiale car elle est basée sur ses critères de pronostic et d'extraction. Peu d'études font l'inventaire des raisons ou du nombre d'extractions des dents lors de cette phase. L'une d'entre elle (85) en répertorie pour des raisons de maladie parodontale, de lésion carieuse, de problèmes endodontiques, de fracture radiculaire et de raisons prothétiques (dents non fonctionnelles). Le nombre d'extractions dentaires augmentait avec la sévérité de la maladie. Les dents de sagesse ont été extraites en grand nombre pour des raisons de difficultés d'instrumentation et d'hygiène. Dans les autres cas, les extractions pour raisons parodontales regroupent celles de dents avec une perte osseuse avancée, ou en association avec des lésions carieuses, des fractures radiculaires, des problèmes endodontiques (lésions combinées). Ces résultats sont partagés avec deux autres études (86, 87). Dans l'étude de Carnevale, il y avait en majorité des dents maxillaires extraites et plus fréquemment des incisives inférieures et molaires supérieures.

Comparée à la SPT, l'APT est une phase qui se déroule dans un laps de temps très court avec des séances rapprochées (une séance par semaine pendant une à deux semaines), suivies de réévaluations à 3 mois puis à 6 mois. L'objectif est d'empêcher une réinfection du parodonte, de réduire fortement et rapidement l'inflammation qui va être à l'origine d'une destruction osseuse parodontale et de la perte dentaire (88, 89).

1.2.2.2 Moyens d'évaluation de l'état parodontal et des facteurs de risque :

Pour réaliser un traitement adapté pour chaque site parodontal sans surtraiter ou sous-traiter, il est nécessaire d'avoir un aperçu général de l'état parodontal (90, 91, 92, 93, 94, 95). Cela va permettre aux praticiens d'évaluer finement la réponse du parodonte aux traitements parodontaux par le biais de réévaluations régulières.

Un questionnaire médical peut être réalisé afin d'évaluer certains facteurs de risque comme l'alimentation, le tabac en évaluant la durée, la quantité et les tentatives d'arrêt. De plus, on peut connaître les habitudes d'hygiène bucco-dentaire telles que la fréquence de détartrage par an ou de brossage par jour. L'indice de plaque mesuré à l'examen clinique permettra de rectifier les mauvais comportements d'hygiène bucco-dentaire.

L'observation clinique est essentielle, avec un contrôle des muqueuses, des lésions carieuses, de l'occlusion, des restaurations éventuellement débordantes, des vitalités dentaires et des prothèses dentaires pour leurs rapports avec le parodonte. La réalisation d'un sondage parodontal à l'aide d'une sonde parodontale permet d'analyser différents paramètres utiles au diagnostic, dont le BOP, le PPD, la mobilité dentaire, le PI. Ils mesurent dans le temps l'évolution de l'état parodontal et des facteurs étiologiques.

- L'inflammation gingivale, le saignement au sondage :

L'inflammation est la réaction de l'organisme à l'égard du facteur bactérien. C'est un risque, pour le site parodontal atteint, de présenter une perte d'attache et d'engendrer une parodontite chronique (96). Elle se manifeste par un saignement soit au sondage, soit spontané. Une absence de saignement sur une période prolongée est un bon indicateur de santé parodontale et de stabilité de la maladie. Les dents, généralement, ne sont pas ankylosées comme le sont les implants. Elles sont suspendues dans l'os alvéolaire par un réseau de fibres de collagène appelé desmodonte. Il existe un degré de mobilité physiologique (90). Une mobilité dentaire augmentée peut-être la conséquence d'une inflammation parodontale, signe précurseur de la perte osseuse à venir (97). Elle peut être provoquée également par un traumatisme occlusal.

- La profondeur de poche :

Le PPD est la conséquence clinique de la maladie parodontale avec la perte osseuse. On la mesure avec une sonde parodontale graduée. C'est généralement en comparant ce PPD entre l'état initial et au cours des réévaluations que l'on peut suivre l'activité de la maladie parodontale. Son augmentation est associée à un haut risque de progression de la maladie parodontale chez des patients traités. Elle déterminera les sites à traiter ou non. Si un site a une profondeur supérieure à 3mm, il présente une poche parodontale. De la même façon, des poches peuvent rester stables et, sans présence d'inflammation dans le long terme, c'est une preuve d'une réponse favorable au traitement parodontal (98).

- Indice de plaque dentaire :

L'une des mesures du facteur bactérien au sein des tissus parodontaux est l'indice de plaque au niveau des dents (99). L'accumulation de plaque favorise l'inflammation. Cela concourt à accentuer la présence de facteur bactérien au contact des tissus parodontaux et des mécanismes de défenses de ce dernier.

L'examen radiographique par l'orthopantomogramme permet également d'avoir un aperçu global de l'état parodontal et d'analyser l'évolution de la maladie à travers le niveau de l'os alvéolaire. La phase d'activité de la maladie parodontale se traduit par une diminution de ce niveau (90, 100). La radiographie rétro-alvéolaire semble plus précise pour évaluer la perte osseuse (101).

Les tests bactériologiques permettent d'évaluer la flore bactérienne du milieu oral et les espèces bactériennes pathogènes présentes dans les tissus de l'hôte (92). On sait par exemple que le A.a est fortement présente chez les patients atteints de parodontite agressive (102, 103).

C'est l'évaluation du risque pronostique à long terme de chaque secteur du parodonte à l'aide de ces indices cliniques, radiologiques et microbiologiques et des facteurs de risque (tabac, génétique, maladie systémique) qui permet de définir les objectifs du traitement (12, 19, 104). Ces scores personnalisés auront un impact sur les choix thérapeutiques. Il s'agit de profils individuels comme le PRA (Periodontal Risk Assessment, Profil de risque parodontal) (19, 104).

1.2.2.3 Résultats et limites :

Les objectifs de l'APT peuvent être atteints de manière durable avec un ralentissement de la destruction du parodonte et du taux de pertes dentaires à long terme (19, 49, 45, 69, 46, 105, 106).

Bien qu'il n'y ait pas de consensus dans les études, un faible pourcentage de poches résiduelles supérieures à 3mm, un BOP en-dessous de 10%, une absence de plaque dentaire, de perte d'attache, de mobilité dentaire et une maîtrise des facteurs de risque tel que le tabac sont des objectifs à court terme traduisant la réussite du traitement (19, 104, 107). Un PPD de 5 à 7mm sont tolérées pour des poches initialement sévères. Les séances de chirurgies parodontales sont plus efficaces pour les poches sévères. Le gain d'attache clinique moyen, calculé dans une méta-analyse après DSR, est de 0,49mm. Il augmente de 0,2 à 0,6mm avec l'utilisation d'agents anti-microbiens pour les formes sévères (93). Le traitement diminue la morbidité des maladies systémiques telles que le diabète ou les maladies cardiovasculaire (108, 109, 110, 111, 112).

En revanche, la persistance des poches profondes est associée à des récives ou progressions des destructions parodontales et une augmentation des pertes dentaires à moyen et long terme (45, 46, 113). Ainsi près de 36% des patients sont à haut risque de récive après l'APT (115, 114). Ces échecs peuvent être dus aux facteurs de risque locaux qui limitent la désinfection parodontale mécanique (116). L'accès aux instruments est limité, entre autres, par l'anatomie et la position des dents (molaires) sur l'arcade, les couronnes débordantes, les poches profondes (78). Autrement, le tabagisme ou le diabète (non équilibré) ou le polymorphisme de l'IL-1 peuvent affaiblir la réponse de l'hôte au traitement (12, 117, 118). Le manque de suivi des rendez-vous et des consignes d'hygiène bucco-dentaire induit un mauvais contrôle des biofilms. Certaines espèces bactériennes, comme le P.g. ou le A.a., associées à des formes sévères, semblent résister plus fortement aux traitements (9, 10, 119).

Plusieurs études ont évalué le taux de perte dentaire pendant l'APT. Il était de 7,5% (1.9 dents/patient) dans l'étude de Carnevale (85), de 4,8% (1.14 dents/patient) dans l'étude de Tonetti (86) et de 4,9% (1.18 dents/patient) dans l'étude de König (87). Les raisons parodontales y étaient majoritaires (44% (Carnevale), 63% (Tonetti) et 82% (König)). La perte dentaire, toutes raisons confondues, était plus importante pour les formes les plus sévères (OR=7 par rapport au formes légères, Carnevale) et ne concerne qu'une minorité de patients (46% Tonetti, 37% König). Elle est plus importante quand le

traitement comprend une phase chirurgicale car la décision d'extraire est plus radicale (70).

1.2.3 Phase de suivi et maintenance parodontale (SPT) :

1.2.3.1 Moyens thérapeutiques :

Le traitement va être prolongé par une maintenance parodontale régulière dont la périodicité varie de 3 mois, pour les cas les plus sévères, à 6 mois, selon la réponse thérapeutique à l'APT, l'évolution de l'état parodontal et les facteurs de risque (14, 19, 120).

Cette phase permet, lors de réévaluations cliniques, de renforcer les mesures d'hygiène bucco-dentaire et de réexpliquer les enjeux du traitement aux patients dont celui des poches parodontales récidivantes ou nouvellement formées (14, 121). Des études ont prouvé que les bénéfices de l'APT ne peuvent être maintenus sans un traitement de maintenance régulier (114, 122, 123). Celui-ci va consister en une première réévaluation afin de définir le futur rythme des séances de SPT.

Dans l'ensemble, on va déployer les mêmes moyens thérapeutiques que lors de l'APT, avec un questionnaire médical pour réévaluer les facteurs de risque environnementaux (tabac) et systémiques (maladies chroniques de type diabète non-équilibré). Un examen des tissus parodontaux, des dents et de l'occlusion pourra être complété si besoin par un examen radiographique. Un contrôle de l'hygiène bucco-dentaire et des bons gestes de brossage permettra d'évaluer si le changement de comportement et la collaboration demandés par le praticien ont été acceptés. On évalue alors la compliance du patient, c'est à dire la tendance du patient à poursuivre le traitement proposé. La comparaison des sondages parodontaux, au cours des différentes réévaluations, permettra d'évaluer le maintien des résultats de l'APT. Enfin, bien que similaires à ceux de l'APT, les soins (DSR/chirurgie) seront prodigués à un rythme adapté au patient.

1.2.3.2 Moyens d'évaluation de la SPT :

1.2.3.2.1 Le taux de perte dentaire :

L'objectif premier du traitement parodontal est d'empêcher la perte des dents sur le long terme. C'est donc le premier critère objectif qui indique la réussite du traitement. Il s'agit d'un des seuls éléments dont le patient est conscient (46, 85, 105, 124, 125). Durant la SPT, la perte dentaire va être évaluée pour vérifier l'efficacité du choix thérapeutique et, le cas échéant, la nécessité d'en modifier les modalités (49). Il pourra s'agir de rapprocher les consultations de maintenance et de réaliser de nouvelles chirurgies. Il faut distinguer les pertes dentaires liées à la maladie parodontale de celles dont la cause est davantage dentaire (carie, traitement endodontique défectueux, fracture). Le taux de perte dentaire varie beaucoup selon la population étudiée et le type de parodontite (96, 126, 127). Il va dépendre ainsi de nombreux facteurs comme la compliance du patient ou le respect des techniques d'hygiène bucco-dentaire enseignées par le praticien, des facteurs de risque comme le tabac, de la gravité de la maladie parodontale et de l'efficacité du traitement (128).

1.2.3.2.2 Les poches résiduelles :

Afin de préserver les dents sur arcade, le traitement des poches résiduelles lors du suivi est nécessaire car elles sont susceptibles d'être responsables d'une récurrence de la maladie parodontale. Il s'agira de limiter l'inflammation des tissus parodontaux sur ces sites à risque. Il peut s'agir de poches profondes pour lesquelles le traitement actif n'a pas été efficace. Des poches résiduelles peuvent persister ou apparaître lorsque des facteurs de risque n'ont pas été maîtrisés : une couronne débordante, une hygiène défavorable, le tabagisme vont entretenir l'inflammation au niveau de ces poches (19). Cependant, la disparition de poches résiduelles à la fin de l'APT ne garantit pas l'absence de récurrence de la maladie (85). Généralement, une poche résiduelle avec un PPD > 5mm, associée à un BOP \geq 30% ou à un mauvais contrôle du tabac, est le résultat d'un traitement incomplet. C'est un risque de récurrence, de progression de la maladie parodontale et de pertes dentaires (46, 129, 130). La SPT doit diminuer ces risques par le traitement des poches. Ainsi, le nombre et la sévérité des poches résiduelles va être un critère d'évaluation de l'efficacité de la thérapeutique.

1.2.3.2.3 Récidive de la maladie parodontale :

Malgré la suppression de poches pendant l'APT, le risque de reprise d'activité de la maladie reste important (85). Cela peut s'expliquer par la persistance de facteurs de risque (tabac, taux de plaque dentaire important, tartre) et/ou l'absence de compliance de la part du patient (46, 49). Il y a récurrence lorsqu'au moins 2 dents ont des pertes d'attaches ≥ 3 mm entre deux périodes d'observations (130). Des études ont montré que des patients traités pendant l'APT mais sans suivi présentent des taux de progression et de récurrence de parodontites 3 à 5 fois plus importants avec une perte d'attache clinique (131). La présence d'au moins une poche avec un PPD ≥ 6 mm, ou au moins 9 poches avec un PPD ≥ 5 mm après l'APT, associée à BOP $\geq 30\%$ présentent un risque de progression de la maladie (46). Les patients qui suivent un programme de maintenance ont tendance à maintenir un BOP et un taux de poches résiduelles relativement bas (132). Ce suivi permet l'établissement d'un profil de risque individuel afin de prévenir la récurrence (19). La récurrence est ainsi un critère qui permet de rendre compte de l'efficacité ou non du rythme de traitement choisi.

1.2.3.2.4 Progression des maladies parodontales et critères de choix des rythmes de maintenance :

Le nombre de poches résiduelles, le PPD, la perte d'attache, la perte osseuse et la perte dentaire sont des indicateurs de la progression de la maladie parodontale pendant la SPT. Comme vu précédemment, elle peut être favorisée par des facteurs de risque comme le tabac, le pronostic initial défavorable, la durée de la SPT et la présence de poches résiduelles associées à un BOP (46, 129, 130). Une phase de SPT suivie avec une bonne hygiène orale permet, en général, de maintenir les conditions parodontales obtenues lors de l'APT (14, 132). Cependant un suivi strict n'est pas toujours efficace pour tous les patients (14, 133). Il est nécessaire de l'adapter selon les facteurs de risque et le degré de sévérité de la pathologie par l'intermédiaire des rythmes de maintenance.

Le rythme est choisi en fonction des facteurs de risques systémiques, locaux et environnementaux. Ils ont une influence sur la réussite du traitement et sur les paramètres cliniques obtenus à l'issue de la première réévaluation (19, 46). Par exemple, un patient tabagique atteint d'une parodontite chronique sévère avec des poches résiduelles dont le PPD > 5 mm et un BOP $> 30\%$ aura des rendez-vous plus rapprochés par rapport à un

patient avec un diabète équilibré, atteint d'une parodontite chronique modéré avec des poches résiduelles avec un PPD = 4mm et un BOP < 30%. Cela permet d'éviter les surtraitements dans les cas les plus favorables et les traitements inefficaces dans les cas les plus sévères lors de l'adoption d'un rythme de maintenance standard (18, 114).

1.2.3.3 Détermination des rythmes de maintenance selon le patient : développement d'un profil de risque individuel :

La réévaluation des facteurs de risque et du parodonte effectuée lors de la première visite de la SPT permet l'établissement d'un profil de risque individuel du patient. Il permet de déterminer la fréquence des visites pendant la SPT. Les pertes dentaires varient selon la population étudiée et la sévérité de la pathologie. Un profil de risque individuel mettra en évidence les groupes à risque par l'utilisation des mêmes moyens d'évaluation que lors de l'APT :

- Le BOP exprime, en pourcentage, la proportion de sites dont le sondage va provoquer un saignement.
- La prévalence des poches parodontales résiduelles (PD) est le nombre de poches parodontales dont le PPD > 5mm.
- La perte dentaire (TL : Tooth Loss) est le nombre de dents absentes sur un total de 28 dents.
- La perte osseuse liée à l'âge (BL/Age) est le niveau de perte osseuse du site postérieur le plus gravement atteint.
- Les maladies systémiques (Syst./Gen.) reflètent la présence ou non de facteurs de risque systémiques dont la présence d'une maladie chronique telle que le diabète, HIV, ostéoporose, qui diminue les défenses immunitaires.
- Les facteurs de risque environnementaux (Envir.) sont représentés notamment par le tabagisme mesuré en nombre de cigarettes par jour. On distingue les anciens fumeurs de plus de 5 ans (FS : Former Smoker) de ceux qui n'ont jamais fumé.

Risk profile	BOP (%)	PD \geq 5 mm	Tooth loss	BL/age	Systemic/ generic	Environmental
Low	\leq 9	\leq 4	\leq 4	$<$ 0.5	No	NS, FS
Moderate	10–25	5–8	5–8	0.5–1	No	10–19 cigarettes/day
High	\geq 26	\geq 9	\geq 9	$>$ 1	Yes	\geq 20 cigarettes/day

BOP, bleeding on probing; BL, baseline; PD, pocket depth; NS, never smokers; FS, former smokers.

Figure 5 : Score de risque parodontal pour les patients pendant la phase de maintenance parodontale (SPT) selon Lang et Tonetti (11).

Le diagramme de Berne (134), et plus tard l'indice de score PRA (Periodontal Risk Assessment) (11), est un hexagone qui permet une vue d'ensemble de tous ces paramètres dont certains sont modifiables et d'autres non. Il permet ainsi d'évaluer le risque de récurrence de la parodontite. Pour chaque paramètre, il existe un risque faible, modéré ou élevé. Des modifications peuvent être effectuées si des facteurs supplémentaires deviennent importants lors des futures réévaluations (11).

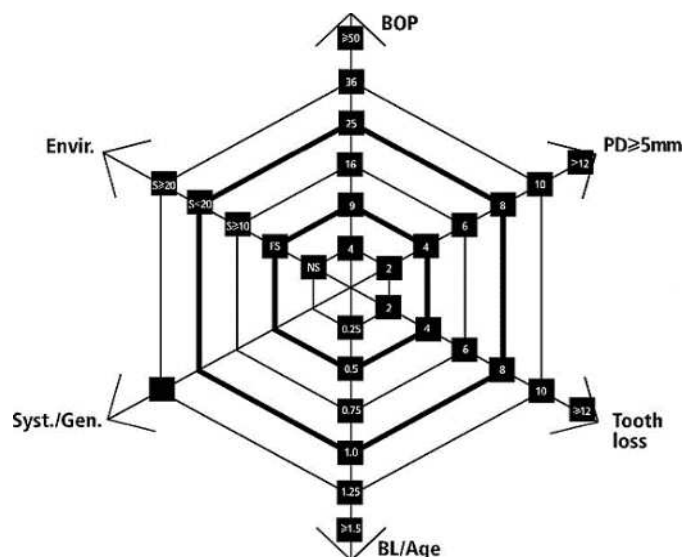


Figure 6 : Diagramme fonctionnel permettant d'établir un profil de risque individuel de récurrence des maladies parodontales (11).

Ainsi si les paramètres sont dans la catégorie de risque faible, ou si au maximum un paramètre se trouve dans la catégorie de risque modéré, le patient est considéré comme étant de risque faible (Figure 7).

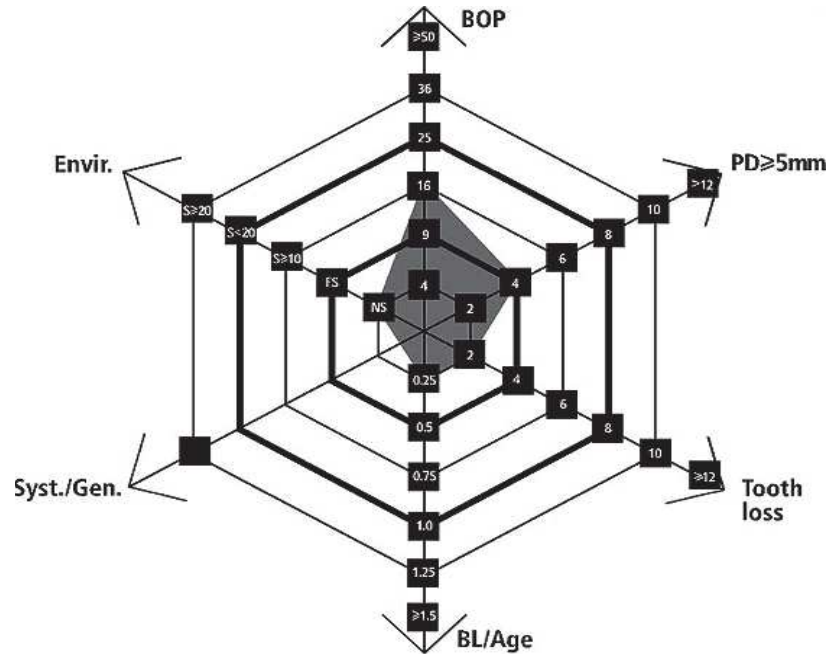


Figure 7 : Profil de risque faible (11).

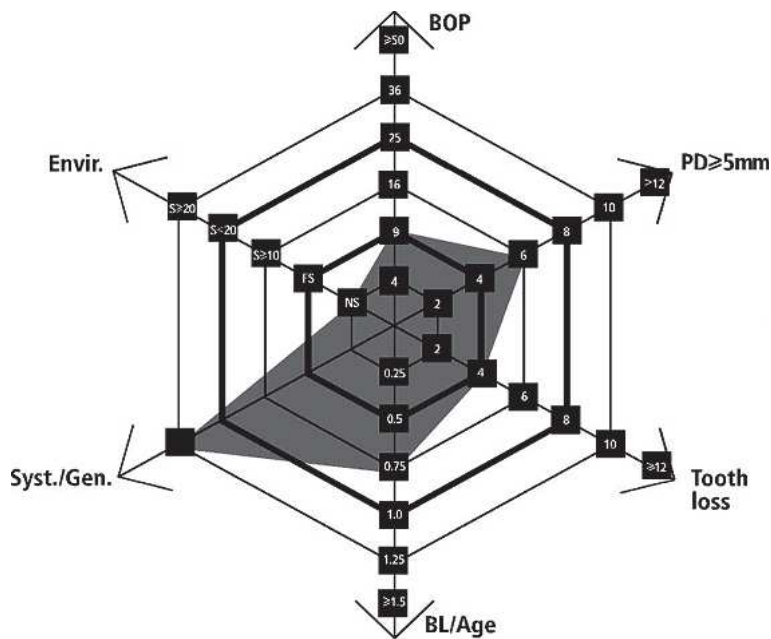


Figure 8 : Profil de risque modéré (11).

Un patient avec un profil de risque modéré (Figure 8) est un patient avec au moins deux paramètres dans la catégorie de risque modéré et au moins un paramètre dans la catégorie à haut risque. Enfin, un patient avec un profil à haut risque (Figure 9) possède deux paramètres au moins dans la catégorie à haut risque.

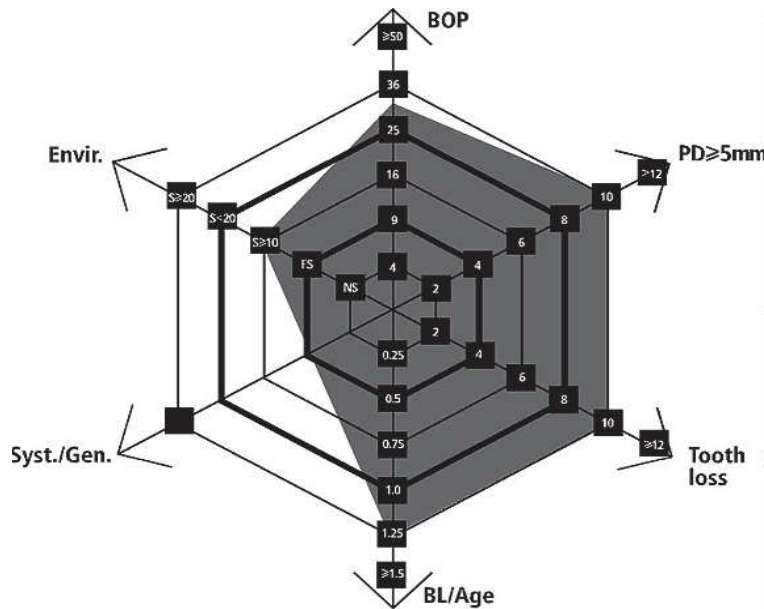


Figure 9 : Profil à haut risque (11).

Ce diagramme pourra être comparé au précédent à chaque réévaluation, pour suivre l'évolution du risque de récurrence du patient et observer éventuellement l'impact positif du traitement et du rythme de suivi sur l'évolution du parodonte. Une stabilité parodontale ne peut être obtenue sans la détermination d'intervalles de rappels individuels basée sur l'évaluation du risque individuel de récurrence (19, 18, 114).

D'autres études ont essayé de définir une version modifiée de ce diagramme pour prédire les résultats probables d'un traitement à long terme (104). L'étude de Leininger et al. (19) évalue la valeur clinique prédictive d'un score d'évaluation modifié des risques parodontaux (PRAS : Periodontal Risk Assessment Surface). Les différents facteurs ont un score allant de 0 à 10 et c'est la surface formée par la liaison des 6 scores qui donne le score de risque. S'il est supérieur à 20, le patient est considéré comme à haut risque. On obtient des résultats similaires où les patients à risque faible et modéré perdent moins de dents que les patients à haut risque. Ainsi les praticiens vont cibler leurs attentions sur les profils à haut risque.

Les rythmes de maintenance pour chaque patient permettent de diminuer le risque de surtraitement dans le groupe de faible risque et le risque de progression de la maladie dans le groupe à haut risque (134, 135). La fréquence de rappel va ainsi dépendre de plusieurs facteurs : la sévérité initiale de la maladie parodontale, la réponse au traitement, les chirurgies antérieures, l'évolution de l'état parodontal, les facteurs de risque systémiques, environnementaux et locaux, la compliance ou motivation du patient et l'efficacité du contrôle de plaque. Enfin ce diagramme peut servir de motivation au patient (14, 136).

1.2.3.4 Résultats de la SPT :

1.2.3.4.1 Perte dentaire :

Le modèle d'évaluation des risques parodontaux comme définie par Lang et Tonetti en 2003 est validé. Les patients avec un profil de risque élevé après l'APT sont plus sujets à la récurrence et à la perte des dents que ceux avec un profil modéré ou faible (19, 114, 113). Les patients n'ayant reçu aucun traitement parodontal ont un taux de perte dentaire élevé (137). Ce taux diminue fortement avec un traitement parodontal de maintenance (138). Ces risques peuvent être encore diminués par une adhérence stricte au protocole de la SPT (14, 46, 49, 139).

Le taux de perte dentaire est en moyenne autour de 1 à 4 dents par an, mais il varie selon la population étudiée et augmente avec la sévérité de la parodontite (96, 126, 127). La prévalence des pertes dentaires sur plus de 10 ans varie entre 1,3% à 20% (78). Elle est seulement de 9,5% chez les patients dont le parodonte est stabilisé, dont plus de la moitié n'a pas présenté de perte dentaire. Seule une minorité de patients fait l'expérience de la majorité des pertes dentaires (140). Dans l'étude de Pretzl (141) qui se déroule sur 20 ans de suivi, le taux de perte dentaire est de 1,20 dents par patient dans les dix premières années et de 1,67 dans les dix suivantes. Cette augmentation peut s'expliquer par des facteurs influençant la perte dentaire pendant la SPT (142, 143, 144).

Plusieurs études ont essayé de déterminer ces facteurs : la qualité du traitement, le terrain socio-économique, l'attitude du patient envers les soins de santé, la motivation du patient et la compliance semblent avoir une influence en modifiant les paramètres cliniques tel que l'index de plaque, le BOP, le PPD des sites les plus atteints (46, 145, 146). Un faible BOP a, par exemple, un effet bénéfique sur le risque de pertes dentaires

(147). Les parodontites chroniques modérées, sévères sont fortement associées aux pertes dentaires (113). Il existe donc des facteurs prédictifs qui influencent la perte dentaire. Certains dépendent des patients et d'autres des dents.

La gravité sévère initiale de la maladie (les parodontites chroniques sévères et agressives), l'âge, le tabac, le bruxisme non équilibré par une gouttière semblent être les paramètres liés aux patients qui influencent majoritairement la perte dentaire. Ces effets augmentent 2 à 3 fois lorsque ces facteurs sont associés, surtout pour les pertes dentaires à raisons parodontales (128, 140, 141). Dans une moindre mesure, les maladies systémiques sont souvent associées aux pertes dentaires. La non-compliance a également un effet négatif sur la perte dentaire (113, 138).

Les dents pluriradiculées (molaires), l'atteinte de la zone de furcation, la mobilité (grade 2 et 3), un BOP élevé (> 30%) et la perte osseuse semblent être les paramètres dentaires qui prédisent le plus la perte dentaire (128, 148).

La décision d'extraire et le pronostic initial ont également un impact sur la perte dentaire (46, 149). Ce choix d'extraction peut être basé sur la perte d'attache terminale de la dent, entraînant une perte fonctionnelle, ou la persistance d'infections des tissus parodontaux (19). Pour les autres facteurs, les avis sont partagés. Un statut socio-économique élevé peut être lié à une meilleure santé orale (148, 150) bien que d'autres études contredisent ces résultats (142, 151, 152). Le statut marital semble dans certaines études être lié à la perte dentaire (141). Cependant, il change d'un pays à l'autre où il n'apporte pas la même protection sociale.

- Comparaison des pertes dentaires pendant l'APT et pendant la SPT :

Peu d'études font la comparaison entre les dents extraites pendant l'APT et celles pendant la SPT. Trois études tentent d'effectuer cette comparaison (Tableau 1). Dans l'étude de Tonetti (86), il y a un nombre élevé (48,4%) de parodontites modérées et plus faible (20,5 vs 24,9%) de parodontites légères et sévères. Dans l'étude de König (87), les patients sont traités pour des parodontites modérées et sévères. Dans l'étude de Carnevale (85), il y a un nombre à peu près égal de parodontites modérées et sévères (45% contre 41%).

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques de la perte dentaire APT vs SPT sur 3 études :

	TL totale	TL APT (%)	TL SPT (%)	TL pour raison parodontale seule (APT) (%)	TL pour raison parodontale seule (SPT) (%)	Patients présentant une perte dentaire (APT)	Patients présentant une perte dentaire (SPT)
Tonetti (2000)	574 dents	54%	45%	63%	50%	46%	41%
König (2002)	266 dents	62%	37%	82%	48%	37%	37%
Carnevale (2007)	643 dents	89,6%	10,4%	62% avec DDS et 44% sans	30% (Fracture radiculaire 48%)	NA	16,4%

(TL : perte dentaire ; DDS : Dents de sagesse ; NA : Non accessible)

Le taux de perte dentaire pendant l'APT est généralement plus important que celui pendant la SPT. Cela est dû au fait que l'APT est une phase agressive du traitement qui prend place dans un temps très court. La majorité des extractions pendant l'APT fait partie du plan de traitement et dépend fortement de l'état initial et de la définition de « dents sans espoir » adoptée par le praticien. Les extractions pour cause parodontale, pendant la SPT, se font majoritairement sur des dents ayant pu être maintenues mais avec un pronostic réservé initialement. La décision d'extraire a une influence plus faible sur la perte dentaire que pour l'APT (86, 138, 149).

En ce qui concerne les types de dents extraites, les résultats diffèrent. Dans l'étude de König, seules les premières molaires mandibulaires sont davantage extraites pendant la SPT. 9% des dents multi-radiculées ont été extraites pendant l'APT contre 6,2% pendant la SPT. Au contraire, dans l'étude de Carnevale (85), les incisives du bas (24,7%), les molaires du haut (22,8%), les incisives du haut (20,8%) étaient les principales dents extraites pendant l'APT. Ainsi une majorité de dents maxillaires et monoradiculées ont été extraites. Pendant la SPT, les dents multi-radiculées avec une atteinte de la furcation étaient davantage extraites que les dents monoradiculées. Ces différences sont peut-être dues aux praticiens et à la population d'étude.

La maladie parodontale semble être la première raison d'extraction pour les deux phases. Cette proportion augmente avec la sévérité de la maladie (86, 87). Dans l'étude de Carnevale (85), la raison première d'extraction, pendant la SPT, était la fracture

radiculaire (48%). Cela semble indiquer qu'une phase d'APT réussie et stricte et un bon suivi des patients diminuent la proportion de pertes dentaires pour raison parodontale pendant la SPT.

La majorité des pertes dentaires ne concernent, dans les deux phases, qu'une minorité de patients. Dans l'étude de König, 55% des patients n'ont perdu aucune dent et 18% en ont perdu pendant les deux phases. Dans l'étude de Tonetti (86), pendant l'APT, le taux de perte dentaire était de $2,5 \pm 1,6$ dents par patient contre $2,35 \pm 1,9$ dents par patient pendant la SPT. Dans l'étude de Carnevale (85), pendant l'APT, le taux de perte dentaire était de $1,9 \pm 2,5$ dents par patient contre $0,22 \pm 0,6$ dents par patient pendant la SPT.

Dans l'étude de Tonetti (86), 8,8% des dents initialement présentes étaient extraites pendant les deux phases. 4,2% des dents étaient à risque d'être perdues pendant la SPT. Ainsi les extractions initiales devraient être prises en compte lors de l'évaluation de l'impact global d'un traitement complet sur la perte dentaire. Les pertes dentaires initiales peuvent avoir un impact sur les pertes dentaires pour raisons parodontales pendant la SPT.

1.2.3.4.2 Rythmes de maintenance :

Comme dit précédemment, la susceptibilité à la récurrence des patients à haut risque et la perte dentaire peuvent être diminuées partiellement par une adhésion stricte au protocole de la SPT (114, 122). Pour cela, le protocole doit être individualisé. Une étude a montré l'importance de rythmes de maintenance plus rapprochés pour des profils individuels à haut risque (46). Sur 11 ans de maintenance, le pourcentage de patients avec au moins 9 sites avec des poches résiduelles supérieures à 4mm ne variait pas s'ils suivaient la maintenance dans un établissement universitaire où il y avait au moins deux rendez-vous par an. Par contre ce nombre triplait pour les patients qui quittaient cet établissement et retournaient chez leurs praticiens privés, car les rendez-vous étaient plus éloignés (une fois par an). Dans une autre étude, le rythme de maintenance de 3 à 4 mois était suffisant pour prévenir la progression des parodontites pour les fumeurs et non-fumeurs. Cependant cette étude a évalué ces effets uniquement sur 3 ans (153). Une méta-analyse a montré des différences dans la perte dentaire entre des groupes de patients qui avaient un suivi avec des intervalles différents, cependant elle n'a pas de preuve suffisante pour trouver une limite de fréquence de rappel au-delà de laquelle la perte dentaire serait significativement plus importante (154).

L'étude de Costa (115) a montré que les patients compliants au protocole adapté selon le profil de risque individuel présentaient moins de perte dentaire et de récurrence. Le PRA est un outil qui évolue le long de la SPT. Il permet d'adapter la fréquence de suivi selon les résultats. Les patients suivaient une phase de SPT dont la fréquence maximale pour tout patient quel que soit leur profil de risque était de 4 mois. Les patients réguliers étaient rappelés tous les $3,3 \pm 0,5$ mois et les autres tous les $8,1 \pm 1,2$ mois. A la fin des 3 ans d'étude, la fréquence des visites et le mode de compliance avaient un impact sur le profil de risque. La proportion de patients avec un profil qui s'aggrave est plus importante chez les patients non compliants. Cependant, l'efficacité et la supériorité de choix de rythmes de compliance basés sur le PRA et son évolution ne sont pas à l'heure actuelle démontrées (104, 155).

Sur une durée plus longue, l'étude de Matuliene (114) a montré une tendance plus prononcée allant dans ce sens. Récemment, l'étude rétrospective de Ramseier (155) a montré que l'augmentation de la durée entre les visites induit une instabilité parodontale avec une augmentation du PPD des poches résiduelles et de la perte dentaire. La diminution de cette durée avait l'effet inverse. Le rapprochement des rendez-vous y diminue significativement la moyenne de PPD lorsqu'il se fait plus de cinq fois consécutivement. Lorsque cela concerne plus de la moitié des visites, il y a une amélioration significative de la stabilité parodontale après 5 ans et une réduction de la fréquence de perte dentaire, après 20 ans.

1.2.3.4.3 Compliance :

Cette partie du traitement est l'occasion pour le praticien de contrôler la compliance du patient à l'aide du contrôle de plaque et du suivi des rendez-vous. La compréhension, l'acceptation, le suivi et la participation du patient au traitement parodontal sont essentiels dans la réussite du traitement (14). La réalisation des gestes préconisés par le praticien et le suivi régulier des rendez-vous de SPT permettent de maintenir le résultat obtenu lors des séances au fauteuil.

Ce respect du suivi des soins de SPT par le patient a une influence notable sur la perte des dents, ce qui reflète le succès ou l'échec de la thérapeutique. C'est-à-dire le respect des différents rendez-vous de SPT que l'on appelle l'observance thérapeutique ou compliance. Même si des phases de SPT plus ou moins longues ont été proposées aux patients à risque après l'APT, de nombreuses études ont montré que ces patients

pouvaient ou non être compliants (156, 157, 158, 159). Dans ces études où les patients suivent des praticiens privés, un très faible nombre de patients sont compliants avec les rythmes de rendez-vous proposés. La moitié des patients y sont des compliants irréguliers et un tiers des non-compliants, car ils ne sont jamais revenus en phase de SPT.

Une autre étude a tenté de montrer qu'il y avait une nécessité de rapprocher les rendez-vous de SPT pour les profils de risque élevés, car ils étaient moins compliants (114). D'autres études ont montré les mêmes résultats (129, 160). Cela permet de compenser le risque accru d'extractions chez ses patients.

Une méta-analyse (49) a rassemblé les informations d'études proposant différentes définitions de compliance afin d'observer leurs influences sur les pertes dentaires. L'objectif est d'analyser l'effet de la compliance aux rendez-vous durant la SPT sur les pertes dentaires et de mettre en évidence d'éventuels paramètres influençant cette association.

Tableau 2 : Les caractéristiques résumées de ces études (49) :

Auteurs	Nombre de Sujet	Suivi de maintenance (année)	Diagnostique initial des patients	Âge (année)	Statut tabagique (Cigarettes par jour)
Eickholz et al (2008)	Total = 100 Compliants = 53 Non Compliants = 47	10 ± 0,5	Parodontites chroniques modérées et sévères et parodontites agressives (Armitage 1999)	Total : 46,6 ± 10,3 Compliant : 47,6 ± 10,3 Non-compliant : 45,5 ± 10,3	Fumeurs, anciens fumeurs et non-fumeurs
Tsami et al (2009)	Total = 280 148 totalement compliants, 132 compliants irréguliers	10,84 ± 2,13	Parodontites chroniques sévères généralisées (Armitage 1999)	Total : 51,64 ± 6,34	Non-fumeurs ; fumeurs légers (<10) et fumeurs modérés (10 à 20) et fumeurs importants (>20)
Matulienė et al (2010)	Total = 160 118 totalement compliants, 42 compliants irréguliers	9,5 ± 4,5	Parodontites de niveau 1 et 2* (The 5th European Workshop 2005)	Total : 46,7	NA
Miyamoto et al (2010)	Total = 292 98 Totalement compliants, 194 compliants irréguliers	>15	Parodontites (Armitage 1999)	Totalement compliants : 43,5 à 43,6 Compliants irréguliers : 41,2 à 41,3	Fumeurs et non-fumeurs
Ng et al (2011)	Compliants régulier = 239 Compliants irrégulier= 34 Non compliants = 39	10,9 pour les compliants régulier 9,4 pour les compliants irrégulier 9,6 pour les non compliants	Parodontites légères, modérées et sévères (Armitage 1999)	44,5 pour les compliants réguliers, 46,6 pour les compliants irréguliers et 49,3 pour les non compliants	Anciens fumeurs et fumeurs
Costa et al (2014)	Total = 265 Compliants régulier = 96 Compliants irrégulier = 116	5,1 +/- 0,3 pour les compliants régulier 5,2 +/- 0,3 pour les compliants irrégulier	Parodontites chroniques modérées et sévères (Armitage 1999) avec au moins 4 sites dont le PPD ≥ 5 mm et au moins 3mm de perte d'attache clinique avec saignement au sondage et/ou suppuration avec une preuve radiologique de la perte osseuse.	Selon la distribution de l'âge du patient (≤40, 41 to 55, >55)	Non-fumeurs, fumeurs et anciens fumeurs
Kim et al (2014)	Total = 134 Compliants complet = 15 Compliants irrégulier = 102 Non-compliants = 17	11,2 pour les compliants complet 11,0 pour les compliants irrégulier 10,6 pour les non compliants	La plupart des patients avaient une parodontite chronique (Armitage 1999)	Total : 47,3 46,2 pour les totalement compliants, 46,9 pour les compliants irréguliers et 51,1 pour les non-compliants	NA
Seirafi et al (2014)	Total = 72 Compliants régulier = 21 Compliants irrégulier = 51	10,5	Parodontites modérées ou modérées à avancées (Armitage 1999)	53,69 ± 11,8 pour les compliants réguliers et 50,63 ± 9,77 pour les compliants irréguliers	NA

Auteurs	Centre de soins	Intervalle entre les rendez-vous	Définitions des groupes de compliance	TL durant SPT/Nombre de dents au départ de la SPT
Eickholz et al (2008)	Hôpital	La plupart des patients avaient 3 mois d'intervalle, la 1ère année et 6 mois pendant le suivi.	Compliant : suit régulièrement les rendez-vous recommandés. Non-compliants : au moins un rendez-vous est manqué, avec un intervalle étendu d'au moins 100% par rapport à la fréquence recommandé	Total : 155/2301 Compliants : 29/1245 Non-compliants : 126/1056
Tsami et al. (2009)	Clinique privée	Selon l'avis du praticien, 3 à 4 mois d'intervalle.	Totalement compliants : suit au moins 75% des rendez-vous de maintenance Compliants irréguliers : suit moins de 75% mais pour de 40% des rendez-vous.	Total : 918/5246 Totalement compliants : 364/2812 Compliants irréguliers : 554/2434
Matulienė et al. (2010)	APT : hôpital. SPT : 58,1% à l'hôpital et 41,9% dans une clinique privée	3 à 6 mois d'intervalle ou selon un intervalle individuel selon le profil de risque.	Compliants : suit tous les rendez-vous proposés. Compliants irréguliers : rate n'importe quel rendez-vous proposé.	Compliants : 127/2677 Compliants irréguliers : 131/894
Miyamoto et al. (2010)	Clinique privée	Selon l'avis du praticien, 3 à 6 mois d'intervalle.	Totalement Compliants (définition 1) : les patients qui ratent moins de 30 % des rendez-vous. Totalement Compliants (définition 2) : les patients qui ne ratent aucun rendez-vous de maintenance pendant 2 ans	Total : 648/7502 <u>Définition 1 :</u> Totalement compliants 222/2481 Compliants irréguliers 426/5021 <u>Définition 2 :</u> Totalement compliants 236/2466 Compliants irréguliers 412/5036
Ng et al (2011)	Hôpital	Non spécifié	Compliant régulier : suit au moins 2/3 des rendez-vous prescrit Compliant irrégulier : suit moins de 2/3 des rendez-vous prescrit Non compliant : traitement discontinué après la fin de l'APT	Pour tous les compliants : 253/6726 Compliants réguliers : 228/5891 Compliants irréguliers : 25/835 Non compliants : 107/932
Costa et al. (2014)	Clinique privée	Intervalle de 6 mois au maximum	Compliant régulier : suit tous les rendez-vous Compliant irrégulier : rate n'importe quel rendez-vous	Compliants réguliers : 57/2274 Compliants irréguliers : 177/2613
Kim et al. (2014)	Hôpital	Selon l'avis du praticien, 3 à 6 mois d'intervalle.	Totalement compliant : suit plus de 80% des rendez-vous. Compliant irrégulier : suit moins de 80% des rendez-vous. Non-compliant : ne suit aucun rendez-vous.	Total = 309/3224 Totalement compliants 23/344 Compliants irréguliers 238/2515 Non-compliants 48/365
Seirafi et al. (2014)	Clinique privée	Selon l'avis du praticien, 3 à 6 mois d'intervalle.	Compliant régulier : suit plus de 70% des rendez-vous. Compliant irrégulier : suit moins de 70 % des rendez-vous.	Compliants réguliers 24/538 Compliants irréguliers 80/1340

NA (non applicable), TL (nombre de pertes dentaires).

*Parodontite de niveau 1 : présence d'une perte d'attache proximale d'au moins 3 mm pour au moins 2 dents non adjacentes et niveau 2 : présence d'une perte d'attache proximale d'au moins 5 mm pour au moins 30% des dents présentes.

Parmi ces études, toutes différencient les compliants réguliers des irréguliers mais comportent des différences dans leurs définitions. Certaines utilisent des critères plus stricts que d'autres. C'est le cas de l'étude de Matulienė et al. (114) et celle de Costa et al. (161) qui définissent les compliants « réguliers » comme ayant suivis tous les rendez-vous et les irréguliers comme en ayant raté au moins un. C'est également le cas de l'étude de Eickholz et al. (113). Les 5 autres études vont plutôt choisir des critères plus flexibles comprenant les patients qui manquent quelques rendez-vous parmi les compliants réguliers. De plus, seules les études de Kim et al. (162) et Ng et al. (163), vont comparer trois groupes de compliances (Compliants réguliers, compliants irréguliers et non-compliants). Myamoto utilise, quant à lui, deux définitions d'une complète compli-ance avec des intervalles différents. La plupart des études ont un suivi de SPT supérieur à 9 ans, à part pour celle de Costa et al. (5 ans) (161).

- La perte dentaire selon la compli-ance :

Cette méta-analyse montre que, comparé au compliants irréguliers, les dents ont moins de risque d'être perdues pendant la SPT chez les compliants réguliers. Cependant le risque de perte dentaire selon la maladie parodontale est le même quel que soit la compli-ance. La durée du traitement va avoir une influence également : les patients qui sont régulièrement compliants ont tendance à garder plus de dents que ceux dont la compli-ance est irrégulière quand le traitement est suivi pendant 8 ans.

Le risque de perte dentaire est plus faible avec des définitions de compli-ance aux critères strictes. Les patients régulièrement compliants ont un index de plaque plus favorable ce qui montre que ce paramètre est un bon indice de la compli-ance du patient aux méthodes d'hygiène enseignées par le praticien. Ils sont plus conscients de l'importance de l'hygiène orale et de la santé parodontale. La compli-ance durant la SPT sur la prévention des pertes dentaires peut favoriser l'effet bénéfique du traitement parodontal et des méthodes d'hygiène bien effectuées lors du brossage. Le taux de perte dentaire à long terme chez un patient régulièrement compliant pendant la SPT est de 0,1 à 0,2 dent par patient et par an dans un grand nombre d'études. Dans cette méta-analyse, ce taux est d'environ 0,12 dent. Il est donc similaire à ce qu'on peut retrouver dans les autres études (164). Ce taux est très différent entre les compliants réguliers et les compliants irréguliers. Cela montre le bénéfice apporté par la compli-ance lors de la SPT (49).

Dans cette méta-analyse, il n'y avait pas assez d'éléments pour statuer sur l'influence du lieu de traitement et les catégories sociaux-économiques sur la compliance. Cependant, une étude prospective a montré que les compliants réguliers, dans une population au Brésil, avaient un taux de pertes dentaires inférieur quand ils étaient en clinique privée (18 contre 34 dents perdues pour raison parodontale). Les statuts sociaux-économiques semblent donc avoir une influence sur les résultats cliniques dans cette étude (165).

Les patients non compliants semblent présenter un risque important de pertes dentaires malgré un bon diagnostic lors de la première réévaluation (166, 167). Plus longue est la période d'interruption, plus le risque de perte dentaire est important même si un très faible BOP a tendance à ralentir la progression de la maladie (147). Enfin une dernière étude montre que les compliants réguliers ont un plus faible risque de récurrence de progression des parodontites et de pertes dentaire (158).

Considérant la grande variabilité entre les études de l'effet de la non-compliance sur les pertes dentaires à long terme et en absence de données sur le suivi parodontal en France, un premier travail de thèse réalisé par le Dr Schmeltz en 2012 (168), a consisté en la détermination des résultats à long terme des traitements parodontaux effectués à l'Unité Fonctionnelle de Parodontologie de Strasbourg. Les taux de pertes dentaires ont été entre autres comparés en fonction de la compliance des patients.

1.3 Etude du Dr Schmeltz (168):

Elle avait pour objectif principal d'évaluer l'impact potentiel du manque plus ou marqué de compliance sur la perte dentaire pendant la SPT. Les autres caractéristiques des patients suivis à long terme ont été aussi étudiées.

1.3.1 Principes de l'étude :

Il s'agit d'une étude transversale et longitudinale rétrospective sur une population de patients traités et suivie à l'UF de Parodontologie de Strasbourg (voir modalités de recrutement figure 10). Les patients, inclus dans l'étude, étaient atteints de parodontite chronique ou agressive et sont venus consulter de novembre 1989 à décembre 2002. Il fallait que deux examens parodontaux complets soient accessibles : l'examen initial

(avant le début de l'APT) et la dernière réévaluation effectuée pendant la SPT. Ces deux examens devaient être espacés d'au moins six ans. Pour être complet, il devait y être noté les traitements effectués, les dents absentes, les sondages, et la fréquence des visites. Pour les patients ayant abandonné la SPT, il fallait que soit disponible l'examen initial complet avec les dents initialement absentes. Pour ces patients, on excluait ceux qui avaient eu un traitement parodontal en dehors du service (pour plus de détails, voir le chapitre 2.1).

Les patients étaient divisés en 3 catégories en fonction de la régularité du suivi lors de la SPT autrement dit, selon la compliance.

- Le groupe A comprenait les patients venus plus d'une fois par an.
- Le groupe B comprenait les patients venus entre 2 et 4 fois en 5 ans.
- Le groupe C comprenait les patients venus moins d'une fois en 5 ans.

1.3.2 Résultats :

Les résultats (Tableau 3) ont montré que le taux de pertes dentaires était près de deux fois plus élevé dans le groupe de patients ayant interrompu la SPT au moins 5 années consécutives. Ces résultats ont montré qu'un suivi régulier lors de la SPT permettait de limiter la perte dentaire sur le long terme et d'améliorer la santé parodontale par rapport à un suivi irrégulier ou une absence totale de suivi.

Tableau 3 : Répartition des pertes dentaires en fonction des groupes de compliance (168) :

	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Total
nombre de patients	39	37	29	105
durée du suivi (années)	9,2	9,5	10,6	9,7
(extrêmes)	(6-13,8)	(6,3-19)	(8-14,1)	(6-19)
nombre de dents présentes à l'examen initial				
Total	924	918	660	2502
nombre de dents par patient	23,7	24,8	22,8	23,8
(extrêmes)	(13-28)	(16-28)	(8-28)	(8-28)
nombre de dents présentes à la fin de l'APT				
Total	915	912	658	2485
par patient	23,46	24,65	22,69	23,67
(extrêmes)	(12-28)	(15-28)	(8-28)	(8-28)
nombre de dents perdues au cours de l'APT				
total (n (%))	9 (0,97%)	6 (0,65%)	2 (0,30%)	17 (0,68%)
par patient	0,23	0,16	0,07	0,16
(extrêmes)	(0-3)	(0-5)	(0-1)	(0-5)
nombre de dents présentes à la fin de la SPT				
Total	869	852	557	2278
par patient	22,28	23,03	19,21	21,70
(extrêmes)	(9-28)	(9-28)	(0-28)	(0-28)
nombre de dents perdues au cours de la SPT				
total (n (%))	46 (5,03%)	60 (6,58%)	101 (15,35%)	207 (8,33%)
par patient	1,18	1,62	3,48	1,97
(extrêmes)	(0-7)	(0-7)	(0-16)	(0-16)
nombre total de dents perdues (APT + SPT)				
total (n (%))	55 (5,95%)	66 (7,19%)	103 (15,6%)	224 (8,95%)
par patient	1,41	1,78	3,55	2,13
(extrêmes)	(0-7)	(0-11)	(0-16)	(0-16)
par patient et par an	0,15	0,19	0,34	0,22

1.3.3 Limites :

Si cette étude mettait en évidence le rôle potentiel de la non-compliance dans l'augmentation des pertes dentaires à long terme, elle présente quelques limitations. Parmi ces limitations on compte :

- Le cadre universitaire de l'étude

Cette étude se déroule au sein d'une clinique universitaire comme beaucoup d'études de ce type (voir tableau 2 (49)). Ce sont donc des étudiants différents (deuxième et troisième cycles) qui vont prendre en charge le patient lors de l'examen initial, de l'APT puis tout au long de la SPT. Cependant ils sont supervisés par des enseignants appliquant des procédures de prise en charge standardisées par le Pr Henri Tenenbaum depuis le début des années 1990. De plus, le choix de la perte dentaire comme critère d'évaluation principal limite les erreurs d'appréciation. Afin de faire face aux variations de diagnostics initiaux, il a été décidé de réaffecter rétrospectivement un diagnostic parodontal initial selon la classification d'Armitage de 1999 en utilisant les relevés cliniques et les examens radiologiques.

- Les examens servant de base de données

Cette étude a pris comme examens de base l'examen initial et le dernier examen de l'étude pour calculer la durée du suivi, l'évolution du PPD et la perte dentaire. Ainsi, elle ne permet pas de voir l'influence de la réponse au traitement en fin d'APT ou en cours de SPT. Elle permet d'évaluer la prévalence des pertes dentaires mais pas leur incidence.

- Les patients rappelés

Les patients ayant interrompu leur suivi sont peu nombreux à avoir téléphoné pour reprendre rendez-vous suite au courrier envoyé (5%) (voir figure 10). Il en est de même pour les patients qui ont été joints par téléphone suite aux courriers envoyés (24%). Par définition, il ne s'agit pas d'une sélection au hasard de patients non-compliants mais uniquement de patients qui ont souhaité revenir. Près de 90% de ces patients pensaient que le traitement parodontal était fini et continuaient à se faire suivre pour d'autres soins

chez leur praticien traitant. Quoi qu'il en soit, ils n'ont pas eu de suivi parodontal depuis plus de 5 ans.

- La raison de l'extraction

Pour les patients des groupes A et B, 69.1% et 66.7% des pertes dentaires ont pu être attribuées à une cause parodontale ; pour les patients du groupe C ce pourcentage n'était que de 43.7%, suggérant que les pertes dentaires pour raison parodontale ont été sous-estimées dans ce groupe. Un biais qui peut s'expliquer par l'absence de détermination de la cause de certaines avulsions dont celles qui se sont déroulées hors service. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'une étude qui inclut des patients ayant quitté une phase de SPT régulière : on a cependant l'information sur l'influence de l'abandon de la SPT sur la perte dentaire. La raison de l'extraction ne pouvant pas être déterminée avec certitude de façon rétrospective, il est possible que d'autres facteurs non parodontaux aient joué un rôle. Cependant, pour le même motif, la raison des pertes dentaires n'est pas spécifiée dans beaucoup d'études (46, 113, 122).

1.3.4 Questions complémentaires à l'étude Schmelz :

Les résultats de cette étude confirment qu'un traitement parodontal non suivi par un programme de SPT conduit à une progression de la maladie et à des pertes dentaires additionnelles, d'où la nécessité d'instaurer une phase d'SPT régulière à la suite de l'APT. Néanmoins, le taux de compliance observé dans les études est en général très faible : en moyenne, 23% à 50% des patients sont compliants avec le programme de la SPT recommandé (134, 157, 169).

Plusieurs questions complémentaires se posent : comment augmenter le taux de compliance ? Plusieurs études tendent à démontrer que la compliance dépend de l'information donnée par le praticien sur la pathologie dont souffre le patient, de la peur du patient envers le traitement et de son implication dans la prise de décision (170, 171) . Comment pourrait-on déterminer la future non-compliance pendant la maintenance à travers des éléments décelables précocement ? (11, 12, 13, 19, 172).

Avec le rythme de maintenance choisi pour chaque patient et l'évaluation préalable de la motivation nécessaire avant le début du traitement, se pose la question de l'existence d'une limite de temps de visite minimale pour maintenir les résultats. Il s'agit

d'un traitement à vie qui engage le patient à coopérer sur une longue durée (156). Ce choix du rythme de maintenance est lié intrinsèquement à celui de la définition de la compliance. Plusieurs études sur la compliance ont tenté de montrer son influence sur les pertes dentaires. Cependant toutes ne partagent pas la même définition de la compliance et il semblerait que ce paramètre ait un impact significatif sur les pertes dentaires (49). Cela pourrait suggérer qu'il existe un seuil de compliance minimal à trouver, en prenant en compte les modalités thérapeutiques des praticiens, à partir duquel on peut espérer conserver les résultats issus de l'APT et minimiser les pertes dentaires.

Il s'agit ensuite de savoir comment conserver cette compliance gagnée chez le patient tout au long du traitement car celle-ci n'est jamais définitivement acquise. Le praticien doit la conserver pendant la durée de la SPT car elle a un impact non négligeable sur le risque de perte dentaire. Il se pourrait qu'un renforcement positif prodigué par le praticien au patient augmenterait la motivation du patient, lorsque des progrès sont constatés en termes de respect des rendez-vous, d'hygiène bucco-dentaire ou de réductions de facteurs de risque tel que le tabac. Cela devra être réalisé sans l'infantiliser et en le faisant participer pleinement aux décisions thérapeutiques.

1.4 Objectifs de la thèse :

La forme de l'étude du Dr Schmeltz (168) ne permettait pas la comparaison des résultats avec d'autres études du même type et l'analyse d'autres facteurs potentiellement associés au risque de perte dentaire. Nous allons reprendre ces résultats sur l'influence des rythmes de maintenance sur la perte dentaire afin de dégager un seuil de tolérance, qui permettrait, dans l'ensemble, de garder le maximum de dents sur l'arcade dentaire. Puis, nous essayerons de souligner l'influence d'autres modes thérapeutiques sur la perte dentaire. Enfin, nous allons également tenter de dégager des facteurs cliniques ou comportementaux prédictifs d'un manque de compliance. Cela permettrait aux cliniciens d'intercepter en amont un éventuel manque de compliance pendant la SPT. Pour cela, dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse statistique de l'étude de 2012, centrée sur la recherche de l'influence des rythmes de maintenance sur la perte dentaire et d'éventuels facteurs pouvant modifier cette influence. La plupart des résultats ont donné lieu à une publication (173). Dans un second temps, nous avons comparé les résultats de cette analyse à ceux d'une cohorte de patients traités et suivis en parodontologie et aussi traités par implant.

Chapitre II

Etudes cliniques et comparaison

2 ETUDE CLINIQUE 1 (173) :

Cette étude est basée sur les données collectées de 2010 à 2011 par le Dr Sylvie Schmeltz, complétées en 2017 par le Dr Catherine Petit. M. Alexandre Burgy a participé à l'analyse des résultats (voir article joint en annexe).

2.1 Matériels et méthodes :

2.1.1 Les patients :

Cette étude a été menée en accord avec la Déclaration révisée d'Helsinki de 2008. Le comité d'éthique des hôpitaux universitaires de Strasbourg a approuvé le protocole (AMK / BG / 2016-95). Les patients rappelés ont été informés des objectifs et du protocole de l'étude, ils ont donné leur consentement éclairé par voie orale. Ce consentement éclairé a été consigné dans le dossier de chaque patient. Les patients inclus ont été sélectionnés dans la base de données (électronique) du département de parodontologie des hôpitaux universitaires de Strasbourg, en France (Figure 10).

2.1.2 Les critères d'inclusions et d'exclusions :

Pour être éligibles à l'étude, les participants devaient remplir différents critères :

- a) Il fallait un âge à l'examen initial d'au moins 18 ans.
- b) Le patient devait présenter un diagnostic clinique de parodontite chronique ou agressive selon la classification AAP d'Armitage 1999 (29) et une APT réalisés entre novembre 1989 et décembre 2002 au département de parodontologie et avoir terminé l'APT.
- c) Il devait s'être présenté aux soins de maintenance au département de parodontologie il y a au moins six ans.
- d) Des données fiables et actualisées sur les antécédents médicaux, les paramètres cliniques et radiologiques et les habitudes tabagiques de ces patients devaient pouvoir être accessibles. Les différents sondages parodontaux et examens dentaires devaient être complets.

Les patients chez lesquels des affections systémiques ont été diagnostiquées et qui ont une incidence sur les résultats de la maladie parodontale et / ou les modalités de traitement, telles que le diabète, ont été exclus, de même que les patients traités pour des raisons parodontales dans une autre clinique au cours de SPT.

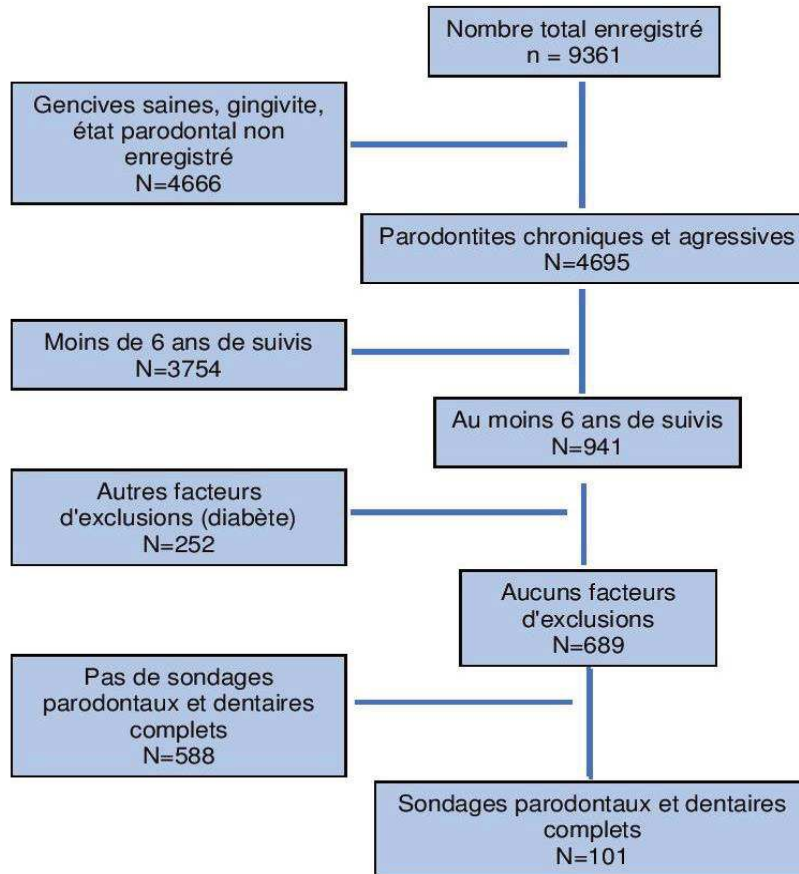


Figure 10 : Organigramme de la sélection finale des patients (173).

2.1.3 Interrogatoires, examens parodontaux et modalités thérapeutiques :

A l'interrogatoire, les données démographiques, médicales et le statut tabagique ont été recueillis. Le nombre de dents manquantes et les mesures de profondeur de poches parodontales au sondage (PPD) mesurées avec une sonde PCPUNC15 (HuFriedy, Chicago, IL, USA) sur les 6 sites de chaque dent étaient enregistrés avant le début d'APT, lors de l'examen initial, puis de nouveau à la réévaluation finale. Les raisons des pertes dentaires pendant le traitement parodontal ont été évaluées à partir des informations notées dans la feuille de traitements des dossiers des patients ou à partir des radios et des relevés des poches parodontales.

2.1.3.1 La phase d'APT :

Après avoir réalisé l'examen initial aboutissant à un diagnostic, l'APT pouvait débuter avec une éducation à l'hygiène orale où l'on enseigne notamment les techniques de brossage adaptées à la situation. Par la suite, un sondage parodontal complet et un DSR sont réalisés. Tous les patients ont été informés des techniques de brossage et de l'utilisation de dispositifs d'hygiène interproximaux. L'hygiène buccale était contrôlée à chaque visite et les instructions d'hygiène étaient répétées si nécessaire. Le DSR a été réalisée à l'aide d'appareils à ultrasons (Suprasson Newtron, Satelec, Acteon, Mérignac, France) et de curettes manuelles (HuFriedy, Chicago, IL, USA). Les patients ont été invités à se rincer avec un bain de bouche à la chlorhexidine (0,12%) (Eludril, Pierre Fabre, Castres, France) pendant 15 jours. Les traitements chirurgicaux étaient réalisés en cas de persistance de PPD > 5 mm, 6 mois après les premières séances de DSR (69) et consistaient en un débridement avec lambeau associé ou non à l'utilisation appropriée de biomatériaux ou de procédures régénératrices parodontales en fonction des paramètres cliniques.

2.1.3.2 La phase de SPT :

Une fois l'APT achevée, soit une stabilisation de la réduction de l'inflammation gingivale et des poches parodontales (durée maximum de 18 mois), les patients ont été engagés dans un programme de maintenance. La fréquence de séances allait de 3 à 6 mois en fonction des résultats de l'APT et de la SPT. Cela permettait de garantir un rythme de traitement personnalisé. Ainsi, un intervalle de 3 à 4 mois était recommandé pour les patients présentant soit une PPD résiduelle ≥ 5 mm associée à un saignement au sondage, soit plus de 10% de PPD résiduelles ≥ 4 mm, soit 10% de saignement au sondage. Pour les autres patients, un intervalle de 6 mois était recommandé.

Les séances de SPT comprenaient, pour chacune, un examen parodontal complet et, si nécessaire, un renforcement des méthodes d'hygiène buccale. Une élimination minutieuse des biofilms sous-gingivaux et du tartre, si nécessaire, a été réalisée pour les poches parodontales dont le PPD ≥ 4 mm résiduels et récurrents. Pendant la phase de maintenance, des traitements chirurgicaux ont été réalisés pour les poches parodontales dont le PPD > 5 mm.

Des étudiants en médecine dentaire sous la supervision de parodontologistes expérimentés (Professeurs Henri Tenenbaum, Jean-Luc Davideau, et Olivier Huck) ont réalisé les examens et les gestes cliniques pendant la phase d'APT et de SPT. Les examinateurs en aveugle (Docteurs Sylvie Schmeltz et Catherine Petit) qui n'étaient pas impliqués dans le traitement parodontal de ces patients ont collecté les données des patients dans les dossiers.

2.1.4 Evaluation de la compliance :

Trois définitions différentes de la compliance ont été utilisées pour caractériser les patients en fonction de leurs compliances observées aux intervalles de rappel recommandés par le Département de parodontologie du CHU de Strasbourg (19, 174).

La première définition de la compliance (C1) était basée sur la fréquence minimum de 2 visites par an, recommandée pendant la SPT. Elle a établi deux profils de patients : les compliants réguliers, ayant assisté à au moins 1,4 visites par an, manquant, ainsi, moins de 30% de ces visites recommandées, et les compliants irréguliers, avec moins de 1,4 visites par an, manquant plus de 30% des visites recommandées (133, 163).

La deuxième définition de compliance (C2) était basée sur une période continue sans visites de maintenance. Elle a déterminé deux profils de patients : les patients avec une compliance totale appelés « compliants complets », qui n'ont jamais manqué en 2 ans de maintenance, une seule visite de SPT, et les compliants erratiques, avec plus de 2 ans en continue sans visites de maintenance (133).

La troisième définition de compliance (C3) reposait sur deux périodes continues sans visites de maintenance et déterminait trois profils de patient : le même profil « compliant complet » que dans la C2, les compliants partiels, avec entre 2 et 5 ans de périodes continues sans visites de maintenance et les non compliants, avec plus de 5 ans de périodes continues sans visites de maintenance (175). Les patients, qui ont arrêté la maintenance, ont été rappelés, pour certains d'entre eux, pour un examen parodontal complet jusqu'à 6 ans après l'APT (163).

- Analyse statistique :

Le patient était considéré comme une unité statistique et la perte dentaire par année-patient au cours du traitement était définie comme la variable de résultat principal. En ce qui concerne la perte dentaire au cours du suivi, les patients ont également été divisés en 3 groupes (138) :

- Le premier groupe comprenait des patients avec aucune perte dentaire.
- Le deuxième groupe comprenait des patients avec 1 à 3 dents perdues.
- Le troisième groupe comprenait des patients avec plus de 3 dents perdues.

Des analyses de régression logistique et linéaire à une et à plusieurs variables ont été effectuées. Les variables explicatives comprenaient les caractéristiques du patient au départ, telles que l'âge, le sexe, le statut tabagique, le nombre de dents manquantes et la sévérité de la parodontite, définie par 3% ou plus de PPD > 7mm. Ils incluaient également les caractéristiques du traitement parodontal, telles que la durée de suivi, les traitements chirurgicaux, le nombre de dents extraites pendant l'APT, et les différentes définitions de compliances (C1, C2 et C3). La principale variable d'intérêt était le degré de compliance à d'autres variables pouvant influencer sur les résultats du traitement parodontal : l'âge, le nombre de dents manquantes au départ, le sexe, le statut tabagique, la durée du suivi et le traitement chirurgical. Des comparaisons multiples par paires utilisant la procédure de Tukey ont également été effectuées. Les différences étaient considérées comme significatives lorsque le $p < 0,05$. Les analyses ont été effectuées à l'aide d'un logiciel statistique (XLSTAT, Addinsoft, Paris, France).

2.2 Résultats :

- Données liées aux patients

En respectant les critères d'inclusion et d'exclusion, un échantillon total de 101 patients a finalement été sélectionné pour l'étude (Figure 10). Par rapport à l'étude initiale de 2012, 4 dossiers n'ont pas été retenus par manque de détails sur les modalités du traitement parodontal (chirurgie...). Selon les définitions de compliances utilisées, la majorité des patients pouvaient être considérée comme compliants réguliers (C1) ou totalement compliants (C2, C3), avec un maximum de 60 patients (59,5%) avec une compli-ance complète (C2, C3). Les femmes représentaient la moitié des patients sélectionnés. L'âge moyen était de 51 ans ($\pm 10,3$). Le nombre (%) de fumeurs et d'anciens fumeurs était de 14 (14%) et 19 (19,1%), respectivement.

Le nombre moyen de dents manquantes (y compris les troisièmes molaires) était de 7,76 ($\pm 2,52$), dont 5,60 ($\pm 1,5$) pour les molaires et 2,25 ($\pm 1,29$) pour les non-molaires. La majorité des patients sélectionnés (72,7%) souffraient de parodontite chronique légère à modérée, 19,1% de parodontite chronique sévère et 8,2% de parodontite agressive. Dans l'ensemble du groupe, 24 (23,7%) patients avaient plus de 3% des sites avec une PPD > 7mm.

Les conditions démographiques et parodontales initiales des patients sélectionnés étaient globalement similaires entre les sous-groupes de compli-ance. Cependant, beaucoup plus de femmes étaient des compliantes régulières (C1) et complètes (C2, C3). La plupart des fumeurs actuels étaient des compliants partiels (C3) (Tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des caractéristiques du patient en fonction des définitions de la compliance au départ (173) :

	Compliance 1		Compliance 2		Compliance 3	
	RC	IR	CC	EC	PR	NC
Patients nb (%)	53 (52,5)	48 (47,5)	60 (59,5)	41 (40,5)	16 (15,8)	25 (24,7)
Genre (féminin) nb (%)	31 (58,4)	18 (37,5)	35 (58,3)	14 (34,1)	4 (25)	10 (38,4)
Âge (en années) moyen (ET)	52.2 (10,7)	49.7 (10,2)	51.7 (10,9)	49.8 (7,81)	48.5 (6,50)	50.7 (11,6)
Statut Tabagique nb (%)						
-Non-fumeurs	36 (69,3)	30 (63,8)	44 (74,6)	22 (55)	8 (53,4)	14 (56)
-Anciens fumeurs	9 (17,3)	10 (21,3)	8 (13,6)	11 (27,5)	4 (26,6)	7 (28)
-Fumeurs	7 (13,4)	7 (14,9)	7 (11,8)	7 (17,5)	3 (20)	4 (16)
Dents absentes nb moyen (ET)						
-Total	6,91 (4,92)	6,42 (4,47)	6,45 (4,70)	7,00 (4,03)	5,81 (4,04)	7,76 (5,05)
-Non molaires	2,02 (2,41)	1,55 (2,12)	1,85 (2,33)	1,73 (1,35)	0,94 (1,29)	2,25 (2,59)
-Molaires	4,85 (2,97)	4,90 (2,85)	4,57 (2,83)	5,32 (2,96)	4,88 (2,94)	5,60 (3,01)
Patients avec des parodontites chroniques sévères et agressives nb (%)	18 (18,1)	9 (9,0)	18 (18,1)	9 (9,1)	4 (4,0)	5 (5,0)
Patients avec >3% de PPD>7 mm	14(13,8)	10 (9,9)	15 (14,8)	9 (8,9)	5 (4,9)	4 (3,96)

Les caractères gras indiquent des différences statistiquement significatives entre les sous-groupes de compliances avec un $p < 0,05$.

Compliance 1, RC : compliants réguliers, IR : compliants irréguliers

Compliance 2, CC : compliants complets, EC : compliants erratiques

Compliance 3, CC : compliants complets, PR : compliants partiels, NC : non compliants

PPD : profondeurs de poches au sondage, nb : nombre, moyen : moyenne, ET : écart type

- Données du traitement parodontal et effets de la compliance sur la perte dentaire

Le suivi moyen, incluant l'APT et la SPT de l'ensemble du groupe, était de $9,72 \pm 1,17$ ans. Ce suivi était plus court chez les sujets présentant une compliance régulière (C1) et complète (C2, C3). Le nombre moyen de patients ayant subi une chirurgie parodontale était de 44 (43,5%) et il était inférieur pour les non-compliants (C3).

Au cours du suivi, 241 dents sur 2558 (9,4%) présentes lors de l'examen initial ont été perdues. Les pertes dentaires moyennes par patient et par année-patient étaient respectivement de 2,39 ($\pm 1,5$) et 0,24 ($\pm 0,15$). Le taux de perte dentaire pour raisons parodontales était de 77,7% et concernait 82 patients (sur 101 patients au total). Aucune différence significative ($p = 0,073$) de perte de dents par année-patient n'a été observée entre les compliants réguliers et irréguliers (C1). La perte de dents par année-patient était significativement plus élevée chez les compliants erratiques (C2) ($p = 0,003$) et les non compliants (C3) ($p = 0,001$), mais pas chez les compliants partiels (C3) ($p = 0,112$).

Le nombre global de patients sans perte de dents au cours du suivi, de 1 à 3 dents et de plus de 3 dents, était respectivement de 38 (37,6%), 35 (34,6%) et 28 (27,8%). Parmi ceux qui ont perdu plus de 3 dents, 4 ont perdu plus de 9 dents. Le nombre de patients avec plus de 3 dents perdues était significativement plus élevé chez les compliants erratiques (C2) ($p = 0,04$, OR = 2,88) et chez les non compliants (C3) ($p = 0,024$, OR = 4,33) que chez les compliants complets (C2, C3). Aucune différence n'a été observée entre les autres sous-groupes de compliance. Le nombre de dents perdues, le nombre moyen de pertes dentaire par patient et par année-patient était de 122, ($1,20 \pm 1,12$) et 0,11 ($\pm 0,10$) pour les non-molaires, et 119, $1,17 (\pm 0,69)$ et $0,12 (\pm 0,07)$ pour les molaires. Les pourcentages de molaires et de molaires perdues étaient respectivement de 6,6% et 16,5%. En ce qui concerne le type de dent, des taux plus élevés de perte de dents par année-patient ont été observés chez les compliants erratiques (C2) ($p = 0,006$) et les non compliants (C3) ($p = 0,002$), uniquement chez les non-molaires.

Pendant le traitement, 13,5% des dents perdues l'ont été pendant l'APT. Il n'y a pas de différence entre les groupes de compliance. Pour les dents perdues pendant la SPT, on retrouve une augmentation significative des pertes dentaires chez les compliants erratiques (C2), les non-compliants (C3) et les compliants irréguliers (C1). Chez les 82 patients où les raisons des pertes dentaires ont pu clairement être identifiées, 77,7% des dents perdues l'ont été pour des raisons parodontales. On retrouve un effet du manque de compliance pour C2, compliants partiels compris, et C3, mais pas pour C1 (Tableau 5).

Tableau 5 : Répartition du traitement parodontal et des caractéristiques parodontales selon les définitions de compliance lors du réexamen (173) :

	Compliance 1		Compliance 2		Compliance 3	
<i>Patients nb (%)</i>	RC 53 (52,5)	IR 48 (47,5)	CC 60 (59,5)	EC 41 (40,5)	PR 16 (15,8)	NC 25 (24,7)
Suivi moyen (en année) (ET)	8,94 (1,71)	10,62 (2,63)	9,23 (2,39)	10,42 (2,15)	9,83 (2,38)	10,74 (1,85)
Patient avec chirurgie parodontale nb (%)	26 (49,0)	18 (37,5)	29 (48,3)	15 (36,5)	10 (62,5)	5 (20)
<i>Patients nb (%) avec :</i>						
- aucune perte dentaire	23 (43,4)	15 (31,2)	26 (43,4)	12 (29,2)	7 (43,8)	5 (20)
-1 à 3 dents perdues	19 (35,8)	16 (33,3)	22 (36,6)	13 (31,7)	3 (18,7)	10 (40)
-plus que 3 dents perdues	11 (20,8)	17 (35,5)	12 (20)	16 (39,1)	6 (37,5)	10 (40)
TL moyen nb (ET)	1,75 (2,34)	3,08 (3,55)	1,58 (1,92)	3,56 (3,90)	2,75 (3,32)	4,08 (4,21)
TL/Y moyen (ET)	0,19 (0,24)	0,30 (0,35)	0,18 (0,21)	0,35 (0,38)	0,25 (0,30)	0,40 (0,41)
TL non-molaire nb (ET)	0,72 (1,54)	1,75 (2,75)	0,60 (0,20)	2,10 (3,02)	1,38 (2,33)	2,56 (3,36)
TL/Y non molaire moyen (ET)	0,08 (0,16)	0,16 (0,26)	0,06 (0,13)	0,20 (0,29)	0,13 (0,21)	0,24 (0,32)
TL molaire nb (ET)	1,04 (1,39)	1,33 (1,37)	0,98 (1,32)	1,46 (1,43)	1,38 (1,41)	1,52 (1,48)
TL/Y molaire moyen (ET)	0,12 (0,16)	0,13 (0,14)	0,11 (0,16)	0,14 (0,14)	0,13 (0,13)	0,15 (0,15)
TL moyen nb (ET) APT	0,34 (0,96)	0,20 (0,66)	0,25 (0,68)	0,32 (1,28)	0,33 (1,29)	0,30 (0,88)
TL moyen nb (ET) SPT	1,42 (1,82)	2,73 (3,46)	1,33 (1,67)	2,94 (2,62)	2,14 (2,71)	3,06 (4,37)
TL moyen nb (ET) paro	1,23 (2,06)	1,83 (3,54)	0,88 (1,38)	2,53 (3,12)	2,50 (2,48)	2,56 (4,62)

Les caractères gras indiquent des différences statistiquement significatives entre les sous-groupes de compliances avec un $p < 0.05$.

Compliance 1, (R)C : compliants (réguliers) IR : compliants irréguliers

Compliance 2, CC : compliants complets, EC : compliants erratiques

Compliance 3, CC : compliants complets, PR : compliants partiels, NC : non compliants

TL : perte dentaire ; TL/Y : perte dentaire par patient et année de suivi ; paro : pour raisons parodontales

- Facteurs associés avec la perte dentaire et leurs influences sur l'effet de la compliance

Les associations de perte de dents avec divers facteurs ont été étudiées. Seul le nombre de dents manquantes avant le début de l'APT et la présence de plus de 3% de poches profondes (PPD > 7 mm) étaient significativement associés à une perte de dents par année-patient ($p = 0,002$ et $p = 0,038$) et à la perte de plus de 3 dents ($p = 0,003$ et $p = 0,009$, OR = 5,5). La perte de dents non molaires par année-patient était uniquement influencée par le nombre de dents manquantes ($p < 0,001$). Une analyse de régression multivariée a montré un effet indépendant des trois définitions de compliance. L'effet indépendant de C1 était dû à la prise en compte des dents manquantes dans le modèle de régression multivariée. En effet, l'influence des dents manquantes sur la perte de dents par année-patient était plus prononcée chez les patients irréguliers (C1) ($p = 0,006$) que chez les compliants réguliers (C1) ($p = 0,057$). Pour la perte de dents non molaires par année-patient, seul un effet indépendant de la compliance a été observé lorsque les définitions C2 et C3 ont été prises en compte. Pour la perte de molaires par année-patient, il n'y avait toujours pas d'effet de compliance (toutes les définitions) (Tableau 6).

Tableau 6 : Analyse multivariée des pertes dentaires pendant le suivi [valeur (95% CI)] (173) :

Covariable	TL/Y	<i>p</i>	TL/Y NM	<i>p</i>	TL/Y M	<i>P</i>	TL>3	<i>p</i>
Compliance1 IR	0,235 (0,009 ; 0,462)	0,042	0,209 (-0,006 ; 0,423)	0,056	0,156 (- 0,089 ; 0,401)	0,208	0,438 (0,029 ; 0,846)	0,036
Sévérité Oui	0,244 (0,044 ; 0,445)	0,017	0,208 (0,018 ; 0,397)	0,032	0,198 (- 0,019 ; 0,414)	0,073	0,563 (0,184 ; 0,942)	0,004
Compliance2 EC	0,181 (0,053 ; 0,31)	0,006	0,119 (0,032 ; 0,207)	0,008	0,057 (- 0,014 ; 0,128)	0,113	0,425 (0,054 ; 0,796)	0,025
Sévérité Oui	0,179 (0,039 ; 0,319)	0,013	0,11 (0,014 ; 0,205)	0,025	0,057 (- 0,014 ; 0,128)	0,067	0,568 (0,19 ; 0,946)	0,003
Compliance3 PR	0,12 (-0,072 ; 0,313)	0,216	0,131 (-0,086 ; 0,348)	0,235	0,09 (- 0,163 ; 0,343)	0,481	0,253 (- 0,073 ; 0,58)	0,128
Compliance NC	0,233 (0,08 ; 0,386)	0,003	0,347 (0,112 ; 0,582)	0,004	0,238 (- 0,036 ; 0,512)	0,088	0,449 (0,052 ; 0,846)	0,026
Sévérité Oui	0,186 (0,045 ; 0,326)	0,010	0,223 (0,037 ; 0,409)	0,020	0,207 (- 0,01 ; 0,424)	0,061	0,565 (0,189 ; 0,942)	0,003

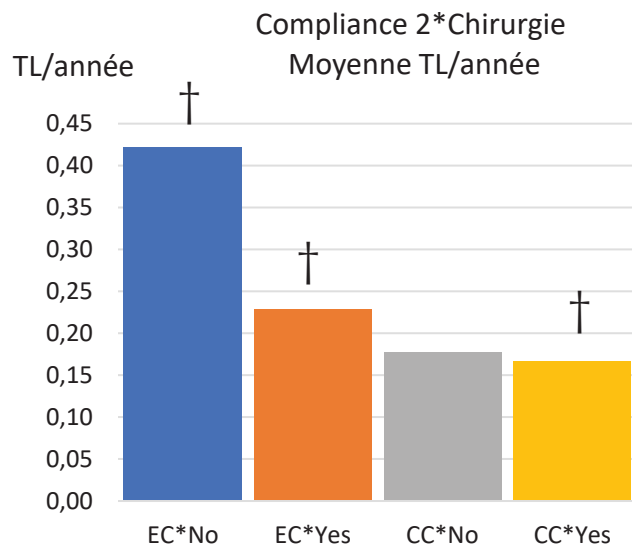
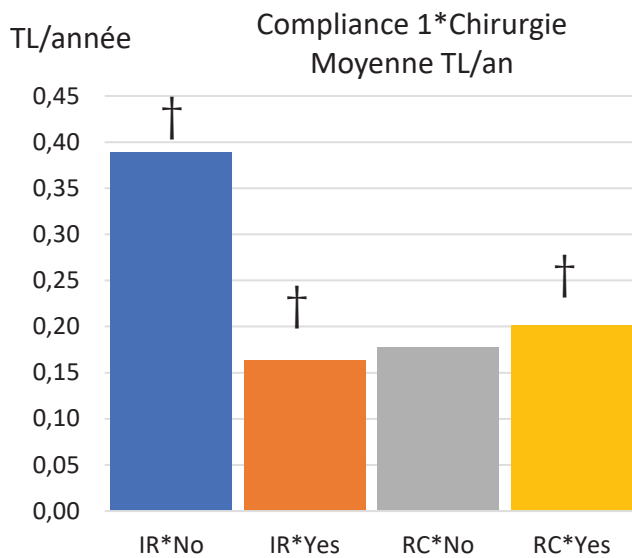
Age, nombre de dents manquantes au départ, genre, statut tabagique, durée de suivi, et traitements chirurgicaux sont inclus comme covariables dans l'analyse multivariée. Les caractères gras indiquent des différences statistiquement significatives, $p < 0.05$. Les valeurs positives indiquent des réponses cliniques plus faibles. IR : compliants irréguliers, ER : compliants erratiques, PR : compliants partiels.

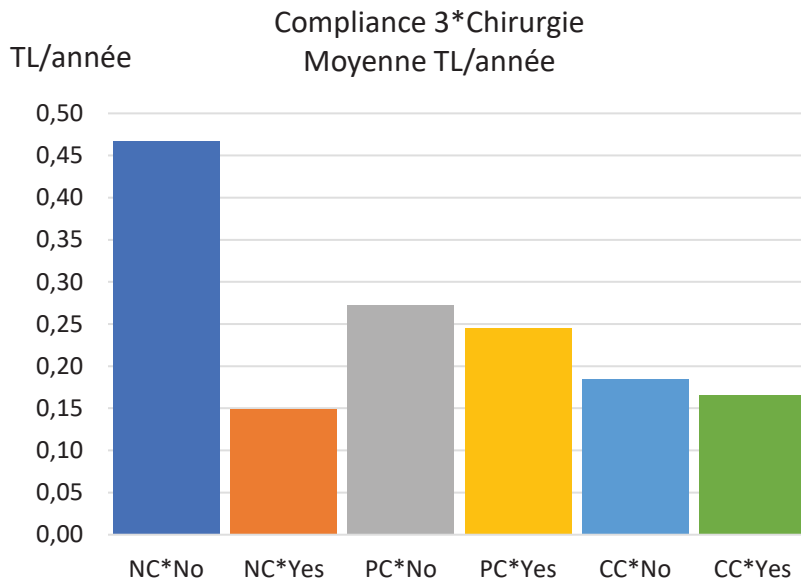
Une analyse de régression multivariée a montré un effet indépendant de 3% de PPD > 7 mm et du nombre de patients avec plus de 3 dents perdues sur la perte de dents par année-patient. L'impact de la sévérité de la parodontite était similaire à l'impact d'une compliance irrégulière, mais était inférieur aux impacts d'une compliance erratique et d'une non compliance.

Des comparaisons multiples par paires analysant l'impact de l'association du niveau de compliance et de la chirurgie sur la perte de dents ont montré que les compliants

irréguliers (C1), les compliants erratiques (C2) et les non compliants (C3) traités par chirurgie présentaient une perte de dents similaire par année-patient par rapport aux compliants traités ou non par chirurgie (Figure 11).

Figure 11 : Effets de la chirurgie et de la compliance sur la perte dentaire (173) :





† indique des différences statistiquement significatives entre IR, EC, and NC avec chirurgies et d'autres sous-groupes avec un $p < 0.05$

Compliance 1 : RC : compliants réguliers IR : compliants irréguliers

Compliance 2 : CC : compliants complets, EC : compliants erratiques

Compliance 3 : CC : compliants complets, PC : compliants partiels, NC : non compliants

Yes : avec chirurgie, No : sans chirurgie.

Enfin, une analyse de régression multivariée, tenant compte d'un éventuel effet des taux d'extractions dentaires pendant l'APT sur le taux de perte dentaire global, a confirmé un effet indépendant de la compliance sur la perte dentaire global (Tableau 7). De plus, le taux de pertes dentaires pendant APT et celui pendant la SPT sont dépendants l'un de l'autre ($p=0.047$).

Tableau 7 : analyse multivariée de pertes dentaires pendant le suivi tenant compte des pertes dentaires pendant l'APT [valeur (95% CI)] (173) :

Covariable	TL/Y	p
Compliance1 IR	0,149 (0,024 ; 0,273)	0,020
Compliance2 EC	0,149 (0,028 ; 0,269)	0,016
Compliance3 PR	0,103 (-0,085 ; 0,291)	0,279
Compliance NC	0,195 (0,048 ; 0,341)	0,010

Age, nombre de dents manquantes initiales, genre, tabac, durée de suivi, pertes dentaires pendant l'APT, et traitement chirurgical sont inclus comme covariables dans cette analyse.

Les caractères gras indiquent une différence statistiquement significative, $p < 0,05$.

Les valeurs positives indiquent des réponses cliniques plus faibles.

IR : compliants irréguliers, ER : compliants erratiques, PR : compliants partiels, NC : non compliants.

2.3 Discussion :

Cette étude rétrospective a évalué les facteurs de risque de perte de dents liés au traitement et au patient après un traitement parodontal actif et de soutien. Elle a notamment cherché à évaluer l'influence de diverses définitions de la compliance sur la perte dentaire. À terme, de longues périodes sans visites de maintenance ont entraîné une perte de dents accrue par rapport aux fréquences de visites irrégulières. De plus, le principal facteur de risque augmentant indépendamment la perte de dents à long terme au cours du traitement parodontal global était le manque de compliance.

2.3.1 Perte dentaire et traitement parodontal :

Dans cette étude, la période moyenne de suivi était de $9,72 \pm 1,17$ ans. Elle est similaire à celles de nombreuses études de suivi à long terme, allant de 7,8 à 12,7 (85, 87, 149, 163). Au cours de la période de suivi, 241 (9,4%) des 2558 dents présentes lors de l'examen initial ont été perdues. Le pourcentage de pertes dentaires est de 9,4%,

comparable aux pourcentages observés dans d'autres études antérieures, tels que 7,9% (87), 8,3% (85), 9,4% (163).

La perte de dents par année-patient était de $0,24 \pm 0,15$, dans les mêmes limites que les données (0,17) obtenues lors d'une étude antérieure réalisée dans le même département de parodontologie des hôpitaux universitaires de Strasbourg (19). Dans d'autres études à long terme incluant les phases d'APT et de SPT, le taux estimé de perte de dents par année-patient variait de 0,025 (125) à 0,27 (46). Ces variations de perte de dents entre les études pourraient être dues aux maladies parodontales initiales plus ou moins sévères des patients étudiés (49).

2.3.2 APT vs SPT :

Sur la base des profils de perte de dents des patients, 37,6% des patients n'ont perdu aucune dent, 34,6% ont perdu 1 à 3 dents et 27,7% ont perdu plus de 3 dents au cours de la période de suivi. Le pourcentage de patients avec plus de 3 dents perdues était plus prononcé que dans les autres études avec 13% (114), 11 % (113), sauf dans l'étude de Saminsky et al. (176) où le pourcentage était de 30%. Cependant, ces études ne prenaient en compte que la période SPT, or, dans l'étude actuelle, les effets des APT et des SPT sur la perte des dents à long terme ont été pris en compte dans leur ensemble et peuvent donc augmenter ces pourcentages. Dans cette étude, 13,5% des pertes dentaires étaient liées aux dents extraites au cours de l'APT. On retrouve des résultats similaires dans une étude précédente réalisée dans notre service (10%) (19) et dans l'étude de Saminsky et al. (14%) (176). Ce pourcentage est inférieur aux pourcentages précédemment publiés dans d'autres études : 25% (113), 50% (114) ou plus de 50% (85,87). Ces données suggèrent que des taux d'extraction dentaire élevés au cours de l'APT pourraient réduire la proportion de patients présentant une perte de dents à long terme au cours de la SPT (86).

2.3.3 Perte dentaire et compliance :

Le manque de compliance au cours du traitement SPT est considéré comme un risque majeur de perte dentaire à long terme (49). Ici, un manque de compliance a été observé chez 40% à 47% des patients selon la définition de la compliance considérée. Des taux élevés (de 60% à 84%) de manque de compliance ont été rapportés dans

différentes études (14, 49). Une augmentation significative de 0,17 et 0,22 dents perdues par année-patient a été observée chez les compliants erratiques (C2) et non compliants (C3) par rapport aux compliants complets (C2). Cette augmentation était comparable à celle observée chez les patients non compliants (0,2 dents perdues par année-patient) qui n'avaient assisté à aucune visite du SPT pendant 7 ans ou plus, comme cela a été observé dans l'étude de Ng et al. (163), mais supérieur à l'augmentation moyenne de 0,12 (variant de 0,22 à 0 selon les études analysées) de dents perdues par année-patient, déterminée dans la méta-analyse récente de Lee et al. (49). Dans la présente étude, la différence observée de 0,11 dent perdue par année-patient pour les compliants irréguliers (C1) ayant assisté à moins de 1,4 visite par an était non significative. Des impacts différentiels similaires des définitions du manque de compliance sur la perte de dents ont été montrés dans d'autres études qui distinguaient la variation de la fréquence recommandée et les longues périodes continues sans visites SPT (133, 163). Ces données suggèrent que plus l'intervalle de temps sans maintenance est long, plus l'impact sur la perte de dents est important, comme suggéré pour les patients ayant abandonné l'étude avant le SPT dans l'étude de Ng et al. (163).

2.3.4 Les autres facteurs de risque de perte dentaire :

2.3.4.1 Nombre de dents manquantes au départ :

Dans la population étudiée, il y avait peu d'autres facteurs de risque potentiels liés à la perte de dents chez les patients qui étaient associés de manière significative à la perte de dents. Par exemple, le nombre de dents manquantes au départ (avant la phase d'APT) était associé à une augmentation de la perte dentaire. Cet effet n'a pas été décrit auparavant car le nombre de dents manquantes et son effet sur la perte dentaire ont été principalement pris en compte à la fin de l'APT. De plus, ils n'étaient pas systématiquement associés à une perte dentaire (114, 163).

2.3.4.2 Poches profondes :

Les patients présentant plus de 3% de poches profondes (PPD > 7 mm) (24% des patients) avaient plus de chance d'avoir une perte de dents plus élevée par année-patient et dont plus de 3 dents perdues par patient. Ce seuil de PPD initial correspondait à une

diminution importante de la réduction de poche après DSC (78). Un effet similaire de PPD ≥ 7 mm sur la perte dentaire à la fin de l'APT a déjà été observé (46). Dans la présente étude, les autres facteurs de risque, tels que l'âge, le sexe, le statut tabagique, la durée du suivi, et le traitement chirurgical, n'étaient pas associés à la perte de dents. Les analyses multivariées tenant compte des facteurs influençant les pertes dentaires confirment l'effet indépendant sur la perte dentaire de C2 et de C3 et, dans une moindre mesure, de C1.

2.3.5 Facteurs modifiant l'effet de la compliance sur la perte dentaire :

2.3.5.1 Effet des traitements chirurgicaux

Dans cette étude, près de la moitié des patients a subi des traitements chirurgicaux au cours de l'APT et du SPT. Les taux de chirurgie étaient similaires entre les sous-groupes de compliance et n'étaient que plus faibles chez les non-compliants (C3). Comme observé dans une étude antérieure (163), la chirurgie n'influait pas la perte de dents et les traitements non chirurgicaux et chirurgicaux semblaient avoir le même effet sur la rétention dentaire à long terme (177). Cependant, dans la présente étude, les compliants irréguliers, les compliants erratiques et les non-compliants, qui ont bénéficié de séances de chirurgies parodontales durant le suivi, ont eu des pertes dentaires similaires par année-patient à ceux des compliants. Cela suggère que la chirurgie pourrait compenser l'augmentation de la perte dentaire due à un manque de compliance.

2.3.5.2 Effet du type dentaire

En prenant en compte l'impact des facteurs d'origine dentaire, le pourcentage de perte dentaire non molaire représentait 50,6% de la perte dentaire globale. Cela est similaire au pourcentage (58%) observé dans d'autres études (161, 163). Les taux globaux de perte de dents étaient similaires entre non molaires et molaires mais variaient entre les sous-groupes de compliance. En effet, la perte dentaire non molaire était plus importante par rapport à la perte dentaire molaire chez les compliants erratiques (C2) et les non compliants (C3), comme observé dans certaines études (163, 178). Ces données suggèrent également que d'autres facteurs de risque liés aux dents pourraient affecter principalement la perte de molaires pendant le suivi du traitement parodontal, tels que le

tabagisme, l'implication de la zone de furcation, la PPD et le traitement endodontique (116, 179).

2.3.6 Les limites de l'étude :

L'effet de la compliance étant évalué sur l'ensemble du traitement parodontal, APT compris, il est important de vérifier si les pertes dentaires pendant l'APT, par définition non influencées par la compliance lors de la SPT, pouvaient influencer cet effet. Les résultats montrent que le taux de pertes dentaires pendant l'APT est similaire entre les groupes de compliance, comme observé dans une autre étude (163). De plus l'analyse multivariée incluant ces pertes dentaires initiales confirme bien l'effet indépendant du manque de compliance sur l'ensemble des pertes dentaires. De manière intéressante, les taux de pertes dentaires lors de l'APT, et ceux de la SPT chez un même patient, suivent la même tendance.

Une autre limite de cette étude était liée à son aspect rétrospectif. Cependant, la plupart des autres études de suivi à long terme avaient la même caractéristique (49). Malgré la longue période de suivi, tous les patients ont reçu un traitement parodontal similaire, dont les protocoles sont établis depuis longtemps.

Les examens, APT et SPT ont été menés dans un établissement regroupant plusieurs étudiants des cycles supérieurs sous la supervision de parodontistes expérimentés, comme le faisaient d'autres études similaires (46). Ces examens, traitements, ne sont pas forcément les mêmes en pratique privée ou dans d'autres lieux, ce qui limite en partie la généralisation directe des résultats.

Les résultats parodontaux étudiés se limitaient à la perte dentaire pour éviter les imprécisions, mais les raisons de la perte de dents n'étaient pas précisées dans les dossiers. Les causes de la perte de dents étaient fréquemment multifactorielles, dépendantes du clinicien. De plus, elles ne pouvaient pas toujours être identifiées clairement de manière rétrospective (46, 113). Dans cette étude, les raisons des extractions n'ont pu être identifiées que chez 82% des patients. Chez les patients n'ayant pas assisté aux visites de SPT pendant une longue période, les dents étaient souvent extraites en cabinet privé. De ce fait, il était très difficile de recueillir les raisons et le moment d'extraction (163)

3 ETUDE CLINIQUE 2 (180) :

Cette étude a débuté en 2018. Les Drs. Ioanna Papalou, Penny Vagia, et M. Alexandre Burgy ont collecté les données. Son objectif principal est d'évaluer l'impact des traitements/suivis parodontaux sur les résultats à long terme des traitements implantaires. Parmi ses objectifs secondaires se trouve l'évaluation à long terme des traitements parodontaux chez ce type de patient.

3.1 Matériels et méthodes :

3.1.1 Les patients :

Cette étude est menée en accord avec la Déclaration révisée d'Helsinki de 2008. Le comité d'éthique des hôpitaux universitaires de Strasbourg a approuvé le protocole (AMK / BG / 2016-95). C'est une étude prospective de cohorte. Les patients rappelés ont été informés des objectifs et du protocole de l'étude, ils ont donné leur consentement éclairé par écrit. Les patients inclus ont été sélectionnés à partir du registre des chirurgies implantaires du Département de Parodontologie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, en France.

3.1.2 Les critères d'inclusions et d'exclusions :

Pour être éligibles à l'étude, les participants devaient remplir différents critères :

- Au moins un implant posé depuis plus de 3 ans
- Age > 18 ans à l'examen initial.
- S'être présenté aux soins de maintenance au département de parodontologie il y a au moins six ans.
- Disposer de données fiables sur les données démographiques, médicales, comportementales, les paramètres cliniques et radiologiques dentaires, parodontaux et implantaires du suivi.

3.1.3 Protocole :

Le protocole de cette étude reprend et complète le protocole d'examen de l'étude clinique 1. Les mêmes définitions de la compliance sont utilisées et les résultats comparés avec l'étude clinique 1.

3.1.4 Résultats :

- Données liées aux patients

En respectant les critères d'inclusion, un échantillon total de 64 patients a été sélectionné pour l'étude clinique 2. Pour l'étude clinique 1, quatre patients ayant eu des implants ont été exclus. Les caractéristiques démographiques sont comparables entre les deux études cliniques. Au niveau parodontal, le nombre de dents présentes comme les pourcentages de poches profondes (PPD > 5 mm), les nombres de patients présentant plus de 3% de poches très profondes (PPD > 7mm) sont comparables entre les deux groupes. Cependant, le pourcentage de parodontites chroniques ou agressives diagnostiquées comme sévères est deux fois plus important dans l'étude clinique 2 (Tableau 8).

Tableau 8 : Répartition des caractéristiques des patients en fonction des définitions de la compliance au départ :

	Etude clinique 2	Etude clinique 1
Patients nb	64	97
Genre (féminin) nb (%)	34 (53,1)	48 (49,4)
Âge (en années) (ET)	50,9 (16,0)	50,8 (10,6)
Statut Tabagique nb (%)		
-Non-fumeurs	32 (50)	63 (66,3)
-Anciens fumeurs	25 (39,0)	15 (15,7)
-Fumeurs	6 (9,3)	14 (14,7)
Dents présentes moy (ET)	24,5 (5,8)	25,3 (4,7)
% PPD>5mm (ET)	8,8 (10,7)	10,7 (13,2)
Patients avec >3% de PPD>7 mm	14 (21,8)	21 (21,6)
Patients avec parodontites sévères nb (%)	30 (46,8)	26 (27,3)

Les caractères gras indiquent des différences statistiquement significatives entre les études cliniques 2 et 1 avec un $p < 0,05$.

PPD : profondeurs de poches au sondage, nb : nombre, ET : Ecart Type

- Données du traitement parodontal et effets de la compliance sur la perte dentaire

Le suivi moyen incluant APT et SPT de l'étude clinique 2 est de 14,4 ans et significativement supérieur à celui de l'étude clinique 1. Le pourcentage de patients ayant subi une chirurgie parodontale est de 50%. Il est similaire entre les deux groupes. Selon les définitions de compliances utilisées, la majorité des patients peut être considérée comme totalement compliants (C2, C3), avec un maximum de 61% des patients avec une compliance complète (C2, C3), par contre seuls 36% des patients sont compliants réguliers (C1). Ces pourcentages sont du même ordre que ceux de l'étude clinique 1.

Les pertes dentaires moyennes par patient et par année-patient sont respectivement de 3,13 et 0,26, soit 12,5% des dents présentes à l'examen initial. Les pertes dentaires moyennes sont supérieures à celle de l'étude clinique 1, mais le taux par année-patient est similaire. Les pourcentages globaux de patients sans perte de dents, de 1 à 3 dents et de plus de 3 dents au cours du suivi, sont respectivement de 13,3%, 50%, et 36,4%.

Parmi ceux qui ont perdu plus de 3 dents, 4 ont perdu plus de 9 dents. Les patients sans pertes de dents sont 3 fois plus nombreux dans l'étude clinique 1 Le pourcentage de dents extraites pendant l'APT est de 32%. Près de 60% des dents extraites l'ont été pour des raisons parodontales (Tableau 9).

Tableau 9 : Répartition du traitement parodontal et des caractéristiques parodontales selon les définitions de compliance lors du réexamen

	Etude clinique 2	Etude clinique 1
Suivi moyen (en année) (ET)	14,4 (6,9)	9.62 (2.33)
Patient avec chirurgie parodontale nb (%)	30 (50)	44 (45,3)
Compliance 1 IR nb (%)	41 (64)	45 (46,3)
Compliance 2 EC nb (%)	23 (38,3)	38 (39,2)
Compliance 3 PC nb (%)	13 (21,2)	13 (13,4)
Compliance 3 NC nb (%)	10 (16,7)	25 (25,7)
Patients nb (%) avec :		
- aucune perte dentaire	8 (13,3)	38 (39.2)
-1 à 3 dents perdues	30 (50)	35 (36)
-plus que 3 dents perdues	22 (36,6)	24 (24,7)
TL moyen nb (ET)	3,13(2.69)	2,24 (2,94)
TL/Y moyen (ET)	0.26 (0.3)	0.23 (0.29)
TL moyen APT (ET)	1 (1,77)	0,34 (0,96)
TL moyen SPT (ET)	2,13 (2,26)	1.42 (1.82)
TL moyen paro (ET)	1,86 (2,19)	1.23 (2.06)

Les caractères gras indiquent des différences statistiquement significatives entre les études cliniques 2 et 1 avec un $p < 0.05$.

IR : compliants irréguliers, ER : compliants erratiques, PR : compliants partiels, NC : non compliants.

TL : perte dentaire ; TL/Y : perte dentaire par année-patient.

- Facteurs associés avec la perte dentaire et leurs influences sur l'effet de la compliance

Les associations entre la perte dentaire et les différents facteurs ont été évaluées comme dans l'étude clinique 1. Aucun facteur n'est associé à la perte dentaire globale, y compris les manques de compliance. Cependant, lorsque l'on considère les extractions effectuées lors de l'APT, on observe que les patients compliants ont tendance ($p=0,069$) à avoir plus de pertes dentaires que les non-compliants (C3).

3.1.5 Discussion :

La comparaison entre les deux études cliniques réalisées au sein de l'Unité Fonctionnelle de Parodontologie de Strasbourg montre que les pertes dentaires à long terme sont relativement faibles et comparables.

- Populations et diagnostic parodontal

Les deux populations étudiées présentent des caractéristiques démographiques et parodontales initiales similaires, en particulier en ce qui concerne les pourcentages de poches profondes et très profondes. Le diagnostic de parodontites sévères est cependant plus fréquent chez les patients implantés, confirmant la relativité/subjectivité des diagnostics basés sur différentes classifications, dans les études de suivi sur des longues périodes (plus de 14 ans).

- Caractéristiques thérapeutiques et compliance

Les caractéristiques thérapeutiques diffèrent essentiellement par la durée de suivi, le nombre de patients ayant été traités par chirurgie étant le même. En ce qui concerne la compliance, les pourcentages de patients non-compliants C2 et C3 sont du même ordre dans les deux études. Cependant, la compliance basée sur la fréquence des visites de 1,4/an, est réduite chez les patients implantés. Les recommandations de fréquence de visite pour les patients implantés dépendent essentiellement des conditions parodontales et péri-implantaires (181).

- Pertes dentaires

Il est intéressant de noter que la pose d'implant n'entraîne pas globalement une augmentation des extractions dentaires (12,5% versus 9,7%) comparé à d'autres études sur des populations similaires (20%) (182). Cependant, le nombre de patient sans aucune dent perdue est fortement réduit chez les patients implantés. Cette augmentation peut être due au doublement du nombre de dents extraites pendant l'APT (contrairement à l'étude clinique 1) et au critère d'inclusion spécifique « au moins un implant posé pendant le traitement ou suivi parodontal ». En effet, la répartition des patients en fonction du nombre de dents perdues reste similaire entre les deux études.

Dans l'étude clinique 2, les caractéristiques démographiques (âge, sexe), le tabagisme, la sévérité initiale (nombre de dents présentes, pourcentage de poches profondes), les modalités thérapeutiques n'influencent pas significativement les pertes dentaires. Ce fait peut être lié au nombre relativement faible de patients inclus. Cependant le nombre de patients inclus dans d'autres études comparables n'est généralement pas plus élevé (29 patients (183, 182), moins de 100 patients (184, 185)). Une autre explication est le fait que le choix de la stratégie thérapeutique implantaire par le praticien comme par le patient pallie à ces facteurs de risques. En effet, en tenant compte des dents extraites en début de traitement, contrairement à l'étude clinique 1, on observe au taux de perte dentaire plus marqué chez les patients n'ayant pas d'interruption de maintenance de plus de 2 ans comparés à ceux s'étant interrompus plus de 5 ans, comme montré dans une étude précédente (133).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ces études ont évalué l'impact global à long terme du traitement parodontal sur la perte des dents. Elles ont montré que le taux de pertes dentaires observé était similaire au taux de pertes dentaires d'autres études dans différents pays, confirmant l'intérêt du traitement et du suivi parodontal à long terme. Le taux moyen de pertes dentaires par année est ici globalement de 0,24. Chez les patients présentant des parodontites non traitées, les taux moyens peuvent osciller entre 0,14 et 0,38 selon les populations étudiées (172). Au Etats Unis, le traitement parodontal réduit de 3 fois le taux de pertes dentaires à long terme chez les patients souffrant de parodontites modérées à sévères (172, 186).

La première étude sur 101 patients a aussi confirmé l'importance de la compliance dans le maintien à long terme des dents sur l'arcade. Elle montre que la définition de cette compliance influence son impact sur les résultats du traitement parodontal à long terme. Les trois définitions choisies ont un impact différent sur l'influence de la compliance sur la perte dentaire. Selon l'étude, ce sont des intervalles longs entre les visites de SPT qui produisent l'effet négatif le plus important comparé à une diminution de la fréquence des visites. Les intervalles longs entre 2 et 5 ans correspondent à des limites à partir desquelles la perte dentaire globale devient importante dans la population étudiée. Cette étude a aussi identifié différents facteurs influençant la perte des dents et l'effet de la compliance sur la perte dentaire au début et pendant le suivi. Il s'agit notamment du nombre initial de dents manquantes, de la sévérité de la parodontite et du type de dent qui peuvent amplifier les effets du manque de compliance. L'identification de ces facteurs dès le diagnostic initial pourrait aider les praticiens à gérer à long terme la phase de maintenance et servirait à informer et motiver les patients. La faible participation précoce aux visites dentaires dans l'historique du patient pourrait également être un bon indicateur. Le clinicien peut rendre le patient attentif à ces comportements à abandonner dès les premières phases de soin. Cela est nécessaire afin de créer un terrain favorable pour renforcer l'effet du traitement et de prévenir une future diminution de la compliance.

Quoiqu'il en soit, on n'observe pas dans les populations étudiées de différences aussi marquées que dans la plupart des autres études comparables (environ 2 fois plus de dents perdues contre environ 5 fois plus de dents perdues pour les non-compliants, en pratique privée (138)). Ces différences peuvent s'expliquer par les différentes approches thérapeutiques (plus ou moins conservatrices au début d'APT, chirurgie, utilisation d'anti-

infectieux) au-delà du choix du rythme de maintenance, et qui sont propres à chacun des praticiens et des centres de soins. Les traitements chirurgicaux parodontaux sont considérés comme des compléments habituels des DSR, permettant la suppression des poches parodontales résiduelles/ou site à risque (furcations) qui eux même sont l'une des causes de l'augmentation des pertes dentaires à long terme (46, 116). Notre étude montre que si les traitements chirurgicaux ne diminuent pas en soi le taux de pertes dentaires, comme montré précédemment (187), ils réduisent l'effet négatif de la non-compliance.

Dans ce travail, nous nous sommes aussi intéressés à l'impact du choix thérapeutique implantaire sur les pertes dentaires à long terme des traitements/suivis parodontaux. Depuis l'avènement de la technologie implantaire, les traitements implantaires font partie de l'arsenal thérapeutique parodontal. Les suivis implantaire et parodontal ont le même objectif qui est de maintenir en place le maximum de dents et d'implants sur l'arcade à long terme. Une fois l'implant posé, ce qui est fondamental pour les dents le devient pour les implants : le but du traitement parodontal va être de maintenir l'implant le plus longtemps possible et d'éviter le risque de péri-implantite, précurseur d'une possible perte de l'implant. La comparaison des résultats des deux études cliniques présentées dans cette thèse montre qu'avec un état clinique parodontal initial équivalent les taux de pertes dentaires étaient similaires entre les patients traités parodontalement, implantés ou non. Le pourcentage de patients ayant perdu au moins une dent est logiquement très largement supérieur chez les patients implantés pendant le suivi parodontal. Ces données suggèrent que le traitement implantaire ne « pousse » pas aux extractions dentaires chez les patients traités pour des maladies parodontales. Concernant la compliance basée sur des interruptions longues (2 ou 5 ans) de la maintenance, les patients implantés paraissent aussi compliants que les patients non implantés avec cependant moins d'interruption de plus de 5 ans. Fait intéressant dans une étude de 2011, la pose d'un ou plusieurs implants était associée à une augmentation de la compliance des patients à la SPT, traduisant un investissement plus prononcé de la part des patients (188). Cela pourrait s'expliquer par la crainte de perdre davantage de dents naturelles et du coût financier de la chirurgie implantaire. De la même manière que pour les dents, un rythme de maintenance régulier et individuel serait bénéfique pour le bon maintien des implants (189).

En conclusion, ce travail confirme que les résultats à long terme des traitements parodontaux sont influencés par des facteurs que le praticien peut largement anticiper et contrôler. La coopération du patient reste un élément essentiel de la réussite des traitements parodontaux et implantaires à long terme. Le challenge pour notre profession est, entre autres, de savoir comment améliorer la compliance des patients par une motivation basée sur les données acquises de la science. Un des prolongements de ce travail serait d'évaluer l'impact des différents protocoles de maintenance et des programmes de soutien ciblés sur les patients les plus à risque, identifiés en partie grâce à ce travail. Cependant quel que soit le rôle des praticiens et des patients, la reconnaissance (même tardive !), la prise en compte et en charge des soins de maintenance par les autres acteurs en santé publique restent un point déterminant pour améliorer l'efficience à long terme de nos thérapeutiques.

SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : BURGY Alexandre

Titre de la thèse : Définition de seuils de compliances compatibles avec le maintien à long terme
des dents sur l'arcade chez les patients traités au niveau parodontal

Directeur de thèse : Professeur Jean-Luc DAVIDEAU

VU
Strasbourg, le : **04 AVR. 2019**
Le Président du Jury,



Professeur J-L. DAVIDEAU

VU
Strasbourg, le : **04 AVR. 2019**
Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,

Le Responsable des Services Administratifs
Françoise DITZ-MOUGEL

Professeur C. TADDEI-GROSS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Haute Autorité de Santé - Parodontopathies : diagnostic et traitements. 2002. [En ligne]. https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272209/fr/parodontopathies-diagnostic-et-traitements. Consulté le 7 juin 2018.
2. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. The Lancet. 19 nov 2005;366(9499):1809-20. [En ligne]. <https://www-sciencedirect-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/science/article/pii/S0140673605677288>. Consulté le 17 septembre 2018.
3. Lang NP. Commentary: Bacteria Play a Critical Role in the Etiology of Periodontal Disease. J Periodontol. 2014;85(2):211-3. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2013.130699>. Consulté le 17 septembre 2018.
4. Socransky SS, Haffajee AD. Periodontal microbial ecology. Periodontol 2000. 2005;38(1):135-87. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2005.00107.x>. Consulté le 17 septembre 2018.
5. Bostanci N, Belibasakis GN. Porphyromonas gingivalis: an invasive and evasive opportunistic oral pathogen. FEMS Microbiol Lett. août 2012;333(1):1-9. [En ligne]. <https://academic-oup-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/femsle/article/333/1/1/586464>. Consulté le 20 septembre 2018.
6. Reynolds MA. Modifiable risk factors in periodontitis: at the intersection of aging and disease. Periodontol 2000. 2014;64(1):7-19. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12047>. Consulté le 20 septembre 2018.
7. Amano A. Host–parasite interactions in periodontitis: microbial pathogenicity and innate immunity. Periodontol 2000. 2010;54(1):9-14. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2010.00376.x>. Consulté le 24 septembre 2018.

8. Meyle J, Chapple I. Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. *Periodontol 2000*. 2015;69(1):7-17. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12104>. Consulté le 20 septembre 2018.
9. Haffajee AD, Teles RP, Socransky SS. The effect of periodontal therapy on the composition of the subgingival microbiota. *Periodontol 2000*. 2006;42:219-58. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0757.2006.00191.x>. Consulté le 25 septembre 2018.
10. Colombo APV, Bennet S, Cotton SL, Goodson JM, Kent R, Haffajee AD, et al. Impact of Periodontal Therapy on the Subgingival Microbiota of Severe Periodontitis: Comparison Between Good Responders and Individuals With Refractory Periodontitis Using the Human Oral Microbe Identification Microarray. *J Periodontol*. 2012;83(10):1279-87. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2012.110566>. Consulté le 2 octobre 2018.
11. Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent*. 2003;1(1):7-16. [En ligne]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15643744>. [http://www.perio-tools.com/pdf/Lang %26 Tonetti 2003.pdf](http://www.perio-tools.com/pdf/Lang%20Tonetti2003.pdf). Consulté le 2 octobre 2018.
12. Heitz-Mayfield LJA. Disease progression: identification of high-risk groups and individuals for periodontitis. *J Clin Periodontol*. 2005;32(s6):196-209. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2005.00803.x>. Consulté le 2 octobre 2018.
13. Cronin AJ, Claffey N, Stassen LF. Who is at risk? Periodontal disease risk analysis made accessible for the general dental practitioner. *Br Dent J*. 9 août 2008;205(3):131-7. [En ligne]. <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2008.653>. Consulté le 2 octobre 2018.
14. Renvert S, Persson GR. Supportive periodontal therapy. *Periodontol 2000*. 1 oct 2004;36(1):179-95. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2004.03680.x>. Consulté le 19 février 2019.

15. Brunsvold MA. Pathologic Tooth Migration. *J Periodontol.* 2005;76(6):859-66. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2005.76.6.859>. Consulté le 7 juillet 2018.
16. Lalla E, Papapanou PN. Diabetes mellitus and periodontitis: a tale of two common interrelated diseases. *Nat Rev Endocrinol.* déc 2011;7(12):738-48. [En ligne]. <https://www-nature-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/articles/nrendo.2011.106>. Consulté le 24 janvier 2019.
17. Suvan J, D'Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev.* 2011;12(5):e381-404. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2010.00808.x>. Consulté le 6 octobre 2018.
18. Persson GR, Matuliené G, Ramseier CA, Persson RE, Tonetti MS, Lang NP. Influence of interleukin-1 gene polymorphism on the outcome of supportive periodontal therapy explored by a multi-factorial periodontal risk assessment model (PRA). *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(1):17-27. [En ligne]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15643745>. Consulté le 7 juin 2018.
19. Leininger M, Tenenbaum H, Davideau J-L. Modified periodontal risk assessment score: long-term predictive value of treatment outcomes. A retrospective study. *J Clin Periodontol.* 2010;37(5):427-35. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2010.01553.x>. Consulté le 3 mai 2018.
20. Weijden FAV der, Slot DE. Efficacy of homecare regimens for mechanical plaque removal in managing gingivitis a meta review. *J Clin Periodontol.* 2015;42(S16):S77-91. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12359>. Consulté le 3 octobre 2018.
21. Leite FRM, Nascimento GG, Scheutz F, López R. Effect of Smoking on Periodontitis: A Systematic Review and Meta-regression. *Am J Prev Med.* juin 2018;54(6):831-41. [En ligne]. <https://www-sciencedirect-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/science/article/pii/S0749379718315745?via%3Dihub>. Consulté le 6 décembre 2018.

22. Mombelli A. Clinical parameters: biological validity and clinical utility. *Periodontol* 2000. 2005;39(1):30-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2005.00117.x>. Consulté le 7 septembre 2018.
23. Saberi BV, Nemati S, Malekzadeh M, Javanmard A. Assessment of digital panoramic radiography's diagnostic value in angular bony lesions with 5 mm or deeper pocket depth in mandibular molars. *Dent Res J*. 1 janv 2017;14(1):32. [En ligne]. <http://www.drjournal.net/article.asp?issn=1735-3327;year=2017;volume=14;issue=1;spage=32;epage=36;auiast=Saberi;type=0> Consulté le 12 octobre 2019.
24. Eke PI, Page RC, Wei L, Thornton-Evans G, Genco RJ. Update of the Case Definitions for Population-Based Surveillance of Periodontitis. *J Periodontol*. 2012;83(12):1449-54. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2012.110664>. Consulté le 1 octobre 2018.
25. Dentino A, Lee S, Mailhot J, Hefti AF. Principles of periodontology. *Periodontol* 2000. 2013;61(1):16-53. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2011.00397.x>. Consulté le 1 octobre 2018.
26. Shaddox LM, Walker C. Microbial testing in periodontics: value, limitations and future directions. *Periodontol* 2000. 2009;50(1):25-38. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2008.00285.x>. Consulté le 15 octobre 2018.
27. Stadler AF, Angst PDM, Arce RM, Gomes SC, Oppermann RV, Susin C. Gingival crevicular fluid levels of cytokines/chemokines in chronic periodontitis: a meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2016;43(9):727-45. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12557>. Consulté le 12 novembre 2018.
28. Highfield J. Diagnosis and classification of periodontal disease. *Aust Dent J*. 2009. 54(s1):S11-26. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1834-7819.2009.01140.x>. Consulté le 3 octobre 2018.

29. Armitage GC. Development of a Classification System for Periodontal Diseases and Conditions. *Ann Periodontol.* 1 déc 1999;4(1):1-6. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/annals.1999.4.1.1>. Consulté le 13 octobre 2018.
30. Armitage GC. Periodontal diagnoses and classification of periodontal diseases. *Periodontol 2000.* 2004;34(1):9-21. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1046/j.0906-6713.2002.003421.x>. Consulté le 11 septembre 2018.
31. Caton JG, Chapple ILC, Kornman KS, Papapanou PN. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Periodontol.* 89(S1):S1-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.18-0157>. Consulté le 26 septembre 2018.
32. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018;89(S1):S173-82. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.17-0721>. Consulté le 22 janvier 2019.
33. Wiebe CB, Putnins EE. The periodontal disease classification system of the American Academy of Periodontology--an update. *J Can Dent Assoc.* déc 2000;66(11):594-7. [En ligne]. <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-66/issue-11/594.html>. Consulté le 20 octobre 2018.
34. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89(S1):S159-72. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.18-0006>. Consulté le 20 janvier 2019.

35. American Academy of Periodontology Task Force Report on the Update to the 1999 Classification of Periodontal Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2015;86(7):835-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2015.157001>. Consulté le 20 septembre 2018.
36. Bourgeois D, Bouchard P, Mattout C. Epidemiology of periodontal status in dentate adults in France, 2002-2003. *J Periodontal Res.* juin 2007;42(3):219-27. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0765.2006.00936.x>. Consulté le 13 novembre 2018.
37. Bouchard P, Boutouyrie P, Mattout C, Bourgeois D. Risk Assessment for Severe Clinical Attachment Loss in an Adult Population. *J Periodontol.* 2006;77(3):479-89. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2006.050128>. Consulté le 2 novembre 2018.
38. Aida J, Ando Y, Akhter R, Aoyama H, Masui M, Morita M. Reasons for Permanent Tooth Extractions in Japan. *J Epidemiol.* 2006;16(5):214-9. [En ligne]. https://www.jstage-jst-go-jp.scd-rproxy.u-strasbg.fr/article/jea/16/5/16_5_214/article. Consulté le 13 novembre 2018.
39. Page RC, Martin J, Krall EA, Mancl L, Garcia R. Longitudinal validation of a risk calculator for periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2003;30(9):819-27. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051X.2003.00370.x> Consulté le 4 octobre 2018.
40. Hugoson A, Sjödin B, Norderyd O. Trends over 30 years, 1973–2003, in the prevalence and severity of periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2008;35(5):405-14. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2008.01225.x>. Consulté le 8 novembre 2018.
41. Dye BA. Global periodontal disease epidemiology. *Periodontol* 2000. 2012;58(1):10-25. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2011.00413.x>. Consulté le 16 octobre 2018.

42. Shanbhag S, Dahiya M, Croucher R. The impact of periodontal therapy on oral health-related quality of life in adults: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2012;39(8):725-35. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2012.01910.x> Consulté le 2 octobre 2018.
43. Linden GJ, Linden K, Yarnell J, Evans A, Kee F, Patterson CC. All-cause mortality and periodontitis in 60-70-year-old men: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol.* oct 2012;39(10):940-6. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2012.01923.x>. Consulté le 3 novembre 2018.
44. Martin-Cabezas R, Seelam N, Petit C, Agossa K, Gaertner S, Tenenbaum H, et al. Association between periodontitis and arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Am Heart J.* 1 oct 2016;180:98-112. [En ligne]. <https://www-sciencedirect-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/science/article/pii/S0002870316301521>. Consulté le 10 octobre 2018.
45. Claffey N, Polyzois I, Ziaka P. An overview of nonsurgical and surgical therapy. *Periodontol* 2000. 2004;36(1):35-44. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2004.00073.x>. Consulté le 25 octobre 2018.
46. Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Brägger U, Zwahlen M, et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: Results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol.* 1 août 2008;35(8):685-95. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2008.01245.x>. Consulté le 26 octobre 2018.
47. Comprehensive Periodontal Therapy: A Statement by the American Academy of Periodontology. *J Periodontol.* 2011;82(7):943-9. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2011.117001>. Consulté le 3 novembre 2018.

48. Heitz-Mayfield LJA, Lang NP. Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontol 2000*. juin 2013;62(1):218-31. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/prd.12008>. Consulté le 7 septembre 2018.
49. Lee CT, Huang HY, Sun TC, Karimbux N. Impact of Patient Compliance on Tooth Loss during Supportive Periodontal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. juin 2015;94(6):777-86. [En ligne]. https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0022034515578910?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&. Consulté le 24 novembre 2018.
50. Tonetti MS, Eickholz P, Loos BG, Papapanou P, van der Velden U, Armitage G, et al. Principles in prevention of periodontal diseases. *J Clin Periodontol*. 2015;42(S16):S5-11. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12368>. Consulté le 1 décembre 2018.
51. Jönsson B, Öhrn K, Lindberg P, Oscarson N. Evaluation of an individually tailored oral health educational programme on periodontal health. *J Clin Periodontol*. 2010;37(10):912-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2010.01590.x>. Consulté le 9 novembre 2018.
52. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol*. 1 avr 2015;42(S16):S71-6. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12366>. Consulté le 14 novembre 2018.
53. Hancock EB, Newell DH. Preventive strategies and supportive treatment. *Periodontol 2000*. 2001;25(1):59-76. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-0757.2001.22250105.x>. Consulté le 6 septembre 2018.

54. Kressin NR, Boehmer U, Nunn ME, Spiro A. Increased preventive practices lead to greater tooth retention. *J Dent Res.* mars 2003;82(3):223-7. [En ligne]. https://journals-sagepub-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1177/154405910308200314?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed. Consulté le 14 novembre 2018.
55. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol* 2000. 2008;48(1):10-22. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2008.00273.x>. Consulté le 8 septembre 2018.
56. Baab DA, Weinstein P. Oral hygiene instruction using a self inspection plaque index. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1 juin 1983;11(3):174-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-0528.1983.tb01380.x>. Consulté le 17 juillet 2018.
57. Sgan-Cohen HD. Oral hygiene: past history and future recommendations. *Int J Dent Hyg.* 2005;3(2):54-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1601-5037.2005.00114.x> Consulté le 24 juillet 2018.
58. Sorensen JA. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J Prosthet Dent.* 1 sept 1989;62(3):264-9. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022391389903296>. Consulté le 5 octobre 2018.
59. Sharaf AA, Farsi NM. A clinical and radiographic evaluation of stainless steel crowns for primary molars. *J Dent.* janv 2004;32(1):27-33. [En ligne]. <https://www.sciencedirect-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/science/article/pii/S0300571203001362?via%3Dihub>. Consulté le 12 septembre 2018.
60. Matthews DC. Prevention and Treatment of Periodontal Diseases in Primary Care. *Evid Based Dent.* sept 2014;15(3):68-9. [En ligne]. <https://www.nature.com/articles/6401036>. Consulté le 23 octobre 2018.

61. Darby I. Non-surgical management of periodontal disease. Aust Dent J. 2009;54(s1):S86-95. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1834-7819.2009.01146.x>. Consulté le 12 septembre 2018.
62. Krishna R, Stefano JAD. Ultrasonic vs. hand instrumentation in periodontal therapy: clinical outcomes. Periodontol 2000. 2016;71(1):113-27. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12119>. Consulté le 9 décembre 2018.
63. Jepsen K, Jepsen S. Antibiotics/antimicrobials: systemic and local administration in the therapy of mild to moderately advanced periodontitis. Periodontol 2000. 1 juin 2016;71(1):82-112. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12121>. Consulté le 11 octobre 2018.
64. Eberhard J, Jervøe-Storm P-M, Needleman I, Worthington H, Jepsen S. Full-mouth treatment concepts for chronic periodontitis: a systematic review. J Clin Periodontol. 2008;35(7):591-604. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2008.01239.x>. Consulté le 25 octobre 2018.
65. Haffajee AD, Arguello EI, Ximenez-Fyvie LA, Socransky SS. Controlling the plaque biofilm. Int Dent J. 2003;53 Suppl 3:191-9. [En ligne]. <https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1875-595X.2003.tb00770.x>. Consulté le 25 octobre 2018.
66. Weijden GAV der, Timmerman MF. A systematic review on the clinical efficacy of subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol. 2002;29(s3):55-71. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051X.29.s3.3.x>. Consulté le 13 janvier 2019.

67. Oda S, Nitta H, Setoguchi T, Izumi Y, Ishikawa I. Current concepts and advances in manual and power-driven instrumentation. *Periodontol* 2000. 2004;36(1):45-58. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2004.03674.x>. Consulté le 26 janvier 2019.
68. Lang NP, Adler R, Joss A, Nyman S. Absence of bleeding on probing An indicator of periodontal stability. *J Clin Periodontol*. 1 nov 1990;17(10):714-21. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1990.tb01059.x>. Consulté le 20 octobre 2018.
69. Heitz-Mayfield LJA. How effective is surgical therapy compared with nonsurgical debridement? *Periodontol* 2000. 2005;37:72-87. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0757.2004.03797.x>. Consulté le 13 janvier 2019.
70. Serino G, Rosling B, Ramberg P, Socransky SS, Lindhe J. Initial outcome and long-term effect of surgical and non-surgical treatment of advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 2001;28(10):910-6. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051x.2001.028010910.x>. Consulté le 13 janvier 2019.
71. Rams TE, Loesche WJ. Relationship Between Periodontal Screening and Recording Index Scores and Need for Periodontal Access Surgery. *J Periodontol*. 2017;88(10):1042-50. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2017.170070>. Consulté le 8 janvier 2019.
72. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol* 2000. 2017;75(1):152-88. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12201>. Consulté le 15 janvier 2019.

73. Aljateeli M, Koticha T, Bashutski J, Sugai JV, Braun TM, Giannobile WV, et al. Surgical periodontal therapy with and without initial scaling and root planing in the management of chronic periodontitis: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2014;41(7):693-700. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12259>. Consulté le 5 novembre 2018.
74. Durand R, Roufegarinejad A, Chandad F, Rompré PH, Voyer R, Michalowicz BS, et al. Dental caries are positively associated with periodontal disease severity. *Clin Oral Investig.* 28 janv 2019 [En ligne]. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-019-02810-6>. Consulté le 5 mars 2019.
75. Lalla E, Cheng B, Lal S, Tucker S, Greenberg E, Goland R, et al. Periodontal Changes in Children and Adolescents With Diabetes: A case-control study. *Diabetes Care.* 1 févr 2006;29(2):295-9. [En ligne]. <http://care.diabetesjournals.org.scd-rproxy.u-strasbg.fr/content/29/2/295>. Consulté le 3 juillet 2018.
76. Tonetti MS, Dyke TEV. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Clin Periodontol.* 2013;40(s14):S24-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12089>. Consulté le 3 juillet 2018.
77. Chapple ILC, Genco R. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol.* 2013;84(4S):S106-12. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2013.1340011>. Consulté le 4 juillet 2018.
78. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* août 2007;34(8):682-90. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2007.01111.x>. Consulté le 14 septembre 2018.

79. Rosa EF, Corraini P, de Carvalho VF, Inoue G, Gomes EF, Lotufo JPB, et al. A prospective 12-month study of the effect of smoking cessation on periodontal clinical parameters. *J Clin Periodontol.* juin 2011;38(6):562-71. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2011.01723.x>. Consulté le 3 septembre 2018.
80. Bergström J, Eliasson S, Dock J. A 10-year prospective study of tobacco smoking and periodontal health. *J Periodontol.* août 2000;71(8):1338-47. [En ligne]. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.2000.71.8.1338>. Consulté le 6 octobre 2018.
81. Ramseier CA, Suvan JE. Behaviour change counselling for tobacco use cessation and promotion of healthy lifestyles: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015;42(S16):S47-58. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12351>. Consulté le 6 octobre 2018.
82. Su C-W, Yen A-F, Lai H, Lee Y, Chen H-H, Chen S-S. Effects of risk factors on periodontal disease defined by calibrated community periodontal index and loss of attachment scores. *Oral Dis.* 2017;23(7):949-55. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/odi.12678>. Consulté le 16 décembre 2018.
83. Thomson WM, Broadbent JM, Welch D, Beck JD, Poulton R. Cigarette smoking and periodontal disease among 32-year-olds: a prospective study of a representative birth cohort. *J Clin Periodontol.* 2007;34(10):828-34. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2007.01131.x>. Consulté le 6 octobre 2018.
84. Machtei EE, Zubrey Y, Ben Yehuda A, Soskolne WA. Proximal bone loss adjacent to periodontally « hopeless » teeth with and without extraction. *J Periodontol.* sept 1989;60(9):512-5. [En ligne]. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.1989.60.9.512>. Consulté le 3 décembre 2018.

85. Carnevale G, Cairo F, Tonetti MS. Long-term effects of supportive therapy in periodontal patients treated with fibre retention osseous resective surgery. II: tooth extractions during active and supportive therapy. *J Clin Periodontol.* 2007;34(4):342-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2007.01052.x>. Consulté le 10 décembre 2018.
86. Tonetti MS, Steffen P, Muller-Campanile V, Suvan J, Lang NP. Initial extractions and tooth loss during supportive care in a periodontal population seeking comprehensive care. *J Clin Periodontol.* 2000;27(11):824-31. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1034/j.1600-051x.2000.027011824.x>. Consulté le 18 juin 2018.
87. König J, Plagmann H-C, Rühling A, Kocher T. Tooth loss and pocket probing depths in compliant periodontally treated patients: a retrospective analysis. *J Clin Periodontol.* 2002;29(12):1092-100. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051X.2002.291208.x>. Consulté le 23 Août 2018.
88. Meyer-Bäumer A, Eick S, Mertens C, Uhlmann L, Hagenfeld D, Eickholz P, et al. Periodontal pathogens and associated factors in aggressive periodontitis: results 5–17 years after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2014;41(7):662-72. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12255>. Consulté le 27 Août 2018.
89. Mcleod DE. A PRACTICAL APPROACH TO THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PERIODONTAL DISEASE. *J Am Dent Assoc.* 1 avr 2000;131(4):483-91. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817714639635>. Consulté le 18 Juillet 2018.
90. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol.* 2018;89(S1):S9-16. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1002/JPER.16-0517>. Consulté le 7 février 2019.

91. Parameter on Chronic Periodontitis With Advanced Loss of Periodontal Support. *J Periodontol.* 2000;71(5S):856-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2000.71.5-S.856>. Consulté le 18 septembre 2018.
92. Krebs KA, Clem DS. Guidelines for the Management of Patients With Periodontal Diseases. *J Periodontol.* 2006;77(9):1607-11. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2006.069001>. Consulté le 13 septembre 2018.
93. Smiley CJ, Tracy SL, Abt E, Michalowicz BS, John MT, Gunsolley J, et al. Systematic review and meta-analysis on the nonsurgical treatment of chronic periodontitis by means of scaling and root planing with or without adjuncts. *J Am Dent Assoc.* 1 juill 2015;146(7):508-24.e5. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817715003463>. Consulté le 3 février 2019.
94. Herrera D, Alonso B, León R, Roldán S, Sanz M. Antimicrobial therapy in periodontitis: the use of systemic antimicrobials against the subgingival biofilm. *J Clin Periodontol.* sept 2008;35(8 Suppl):45-66. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2008.01260.x>. Consulté le 17 octobre 2018.
95. ANSM. Recommandation de bonnes pratiques 2011 : Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. [En ligne]. https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/9d56ce8171a4a370b3db47e702eab17f.pdf. Consulté le 17 juillet 2018.
96. Schätzle M, Loe H, Bürgin W, Ånerud Å, Boysen H, Lang NP. Clinical course of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2003;30(10):887-901. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051X.2003.00414.x>. Consulté le 6 septembre 2018.
97. Anderegg CR, Metzler DG. Tooth Mobility Revisited. *J Periodontol.* 2001;72(7):963-7. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2001.72.7.963>. Consulté le 12 janvier 2019.

98. Tomasi C, Wennström JL. Is the use of differences in the magnitude of CAL gain appropriate for making conclusions on the efficacy of non-surgical therapeutic means? J Clin Periodontol 2017;44(6):601-2. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12733>. Consulté le 7 décembre 2018.
99. Rowshani B, Timmerman MF, Velden UV der. Plaque development in relation to the periodontal condition and bacterial load of the saliva. J Clin Periodontol. 2004;31(3):214-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.0303-6979.2004.00468.x>. Consulté le 15 décembre 2018.
100. Papapanou PN, Wennström JL. Radiographic and clinical assessments of destructive periodontal disease. J Clin Periodontol. 1 oct 1989;16(9):609-12. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1989.tb02146.x>. Consulté le 7 novembre 2018.
101. Pepelassi EA, Tsiklakis K, Diamanti-Kipiotti A. Radiographic detection and assessment of the periodontal endosseous defects. J Clin Periodontol. 2000;27(4):224-30. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1034/j.1600-051x.2000.027004224.x>. Consulté le 7 novembre 2018.
102. Mullally BH, Dace B, Shelburne CE, Wolff LF, Coulter WA. Prevalence of periodontal pathogens in localized and generalized forms of early-onset periodontitis. J Periodontal Res. 2000;35(4):232-41. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1034/j.1600-0765.2000.035004232.x>. Consulté le 9 septembre 2018.
103. Moore WEC, Moore LVH. The bacteria of periodontal diseases. Periodontol 2000. 1994;5(1):66-77. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-0757.1994.tb00019.x>. Consulté le 9 septembre 2018.

104. Lang NP, Suvan JE, Tonetti MS. Risk factor assessment tools for the prevention of periodontitis progression a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015;42(S16):S59-70. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12350>. Consulté le 11 juillet 2018.
105. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol.* 2004;31(9):749-57. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2004.00563.x>. Consulté le 27 juillet 2018.
106. Miremadi SR, Bruyn HD, Steyaert H, Princen K, Sabzevar MM, Cosyn J. A randomized controlled trial on immediate surgery versus root planing in patients with advanced periodontal disease: a cost-effectiveness analysis. *J Clin Periodontol.* 2014;41(2):164-71. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12201>. Consulté le 6 février 2019.
107. Feres M, Figueiredo LC, Soares GMS, Faveri M. Systemic antibiotics in the treatment of periodontitis. *Periodontol 2000.* 2015;67(1):131-86. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12075>. Consulté le 24 octobre 2018.
108. Jeffcoat MK, Jeffcoat RL, Gladowski PA, Bramson JB, Blum JJ. Impact of Periodontal Therapy on General Health: Evidence from Insurance Data for Five Systemic Conditions. *Am J Prev Med.* 1 août 2014;47(2):166-74. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749379714001536>. Consulté le 27 octobre 2018.
109. Tonetti MS, D'Aiuto F, Nibali L, Donald A, Storry C, Parkar M, et al. Treatment of Periodontitis and Endothelial Function; 9 oct 2009. [En ligne]. <https://www-nejm-org.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/10.1056/NEJMoa063186>. Consulté le 27 octobre 2018.

110. Teeuw WJ, Slot DE, Susanto H, Gerdes VEA, Abbas F, D'Aiuto F, et al. Treatment of periodontitis improves the atherosclerotic profile: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2014;41(1):70-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12171>. Consulté le 18 septembre 2018.
111. Teeuw WJ, Gerdes VEA, Loos BG. Effect of Periodontal Treatment on Glycemic Control of Diabetic Patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 1 févr 2010;33(2):421-7. [En ligne]. <http://care.diabetesjournals.org.scd-rproxy.u-strasbg.fr/content/33/2/421>. Consulté le 9 décembre 2018.
112. Jeffcoat M, Parry S, Sammel M, Clothier B, Catlin A, Macones G. Periodontal infection and preterm birth: successful periodontal therapy reduces the risk of preterm birth. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2011;118(2):250-6. [En ligne]. <https://obgyn-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1471-0528.2010.02713.x>. Consulté le 18 septembre 2018.
113. Eickholz P, Kaltschmitt J, Berbig J, Reitmeir P, Pretzl B. Tooth loss after active periodontal therapy. 1: patient-related factors for risk, prognosis, and quality of outcome. *J Clin Periodontol*. 2008;35(2):165-74. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2007.01184.x>. Consulté le 18 septembre 2018.
114. Matuliene G, Studer R, Lang NP, Schmidlin K, Pjetursson BE, Salvi GE, et al. Significance of Periodontal Risk Assessment in the recurrence of periodontitis and tooth loss. *J Clin Periodontol*. 2010;37(2):191-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2009.01508.x>. Consulté le 18 septembre 2018.
115. Costa FO, Cota LOM, Lages EJP, Oliveira APL, Cortelli SC, Cortelli JR, et al. Periodontal Risk Assessment Model in a Sample of Regular and Irregular Compliers Under Maintenance Therapy: A 3-Year Prospective Study. *J Periodontol*. 2012;83(3):292-300. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2011.110187>. Consulté le 4 septembre 2018.

116. Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, et al. Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. 2014;41(7):701-7. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12266>. Consulté le 17 septembre 2018.
117. Johnson GK, Guthmiller JM. The impact of cigarette smoking on periodontal disease and treatment. *Periodontol 2000*. 2007;44(1):178-94. [En ligne]. <https://www-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2007.00212.x>. Consulté le 4 septembre 2018.
118. Mealey BL, Ocampo GL. Diabetes mellitus and periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2007;44(1):127-53. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2006.00193.x>. Consulté le 11 novembre 2018.
119. Bizzarro S, Laine ML, Buijs MJ, Brandt BW, Crielaard W, Loos BG, et al. Microbial profiles at baseline and not the use of antibiotics determine the clinical outcome of the treatment of chronic periodontitis. *Sci Rep*. 1 févr 2016;6:20205. [En ligne]. <https://www.nature.com/articles/srep20205>. Consulté le 7 septembre 2018.
120. Darcey J, Ashley M. See you in three months! The rationale for the three monthly peridontal recall interval: a risk based approach. *Br Dent J*. oct 2011;211(8):379-85. [En ligne]. <https://www-nature-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/articles/sj.bdj.2011.868>. Consulté le 11 septembre 2018.
121. Cohen R. Position Paper Periodontal Maintenance. *J Periodontol*. 2003;74(9):1395-401. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2003.74.9.1395>. Consulté le 11 septembre 2018.

122. Fardal Ø, Johannessen AC, Linden GJ. Tooth loss during maintenance following periodontal treatment in a periodontal practice in Norway. *J Clin Periodontol.* 2004;31(7):550-5. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2004.00519.x>. Consulté le 15 septembre 2018.
123. Lorentz TCM, Cota LOM, Cortelli JR, Vargas AMD, Costa FO. Prospective study of complier individuals under periodontal maintenance therapy: analysis of clinical periodontal parameters, risk predictors and the progression of periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2009;36(1):58-67. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2008.01342.x>. Consulté le 15 septembre 2018.
124. Hujoel PP. Endpoints in periodontal trials: the need for an evidence-based research approach. *Periodontol 2000.* 2004;36(1):196-204. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2004.03681.x>. Consulté le 20 décembre 2018.
125. Rosling B, Serino G, Hellström M-K, Socransky SS, Lindhe J. Longitudinal periodontal tissue alterations during supportive therapy. *J Clin Periodontol.* 2001;28(3):241-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051x.2001.028003241.x>. Consulté le 15 septembre 2018.
126. Papapanou PN, Wennström JL, Gröndahl K. A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. *J Clin Periodontol.* août 1989;16(7):403-11. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1989.tb01668.x?sid=nlm%3Apubmed>. Consulté le 16 septembre 2018.
127. Hugoson A, Laurell L. A prospective longitudinal study on periodontal bone height changes in a Swedish population. *J Clin Periodontol.* 2000;27(9):665-74. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1034/j.1600-051x.2000.027009665.x>. Consulté le 16 septembre 2018.

128. Martinez-Canut P. Predictors of tooth loss due to periodontal disease in patients following long-term periodontal maintenance. *J Clin Periodontol.* 2015;42(12):1115-25. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12475>. Consulté le 16 septembre 2018.
129. Rieder C, Joss A, Lang NP. Influence of compliance and smoking habits on the outcomes of supportive periodontal therapy (SPT) in a private practice. *Oral Health Prev Dent.* 2004;2(2):89-94. [En ligne]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15646941>. Consulté le 11 octobre 2018.
130. Tonetti MS, Claffey N. Advances in the progression of periodontitis and proposal of definitions of a periodontitis case and disease progression for use in risk factor research. *J Clin Periodontol.* 2005;32(s6):210-3. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2005.00822.x>. Consulté le 11 octobre 2018.
131. Axelsson P, Lindhe J. The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1 août 1981;8(4):281-94. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1981.tb02039.x>. Consulté le 3 octobre 2018.
132. Wet LD, Slot DE, Weijden GV der. Supportive periodontal treatment: Pocket depth changes and tooth loss. *Int J Dent Hyg.* 2018;16(2):210-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/idh.12290>. Consulté le 4 février 2019.
133. Miyamoto T, Kumagai T, Jones JA, Dyke TEV, Nunn ME. Compliance as a Prognostic Indicator: Retrospective Study of 505 Patients Treated and Maintained for 15 Years. *J Periodontol.* 2006;77(2):223-32. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2006.040349>. Consulté le 5 octobre 2018.
134. Lang NP, Tonetti MS. Periodontal diagnosis in treated periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1 mars 1996;23(3):240-50. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1996.tb02083.x>. Consulté le 22 décembre 2018.

135. Pastagia J, Nicoara P, Robertson PB. The Effect of Patient-Centered Plaque Control and Periodontal Maintenance Therapy on Adverse Outcomes of Periodontitis. *J Evid Based Dent Pract*. 1 mars 2006;6(1):25-32. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532338205002411>. Consulté le 6 octobre 2018.
136. Ronderos M, Ryder MI. Risk assessment in clinical practice. *Periodontol 2000*. 2004;34(1):120-35. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1046/j.0906-6713.2003.003428.x>. Consulté le 6 octobre 2018.
137. Ramseier CA, Anerud A, Dulac M, Lulic M, Cullinan MP, Seymour GJ, et al. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. *J Clin Periodontol*. 2017;44(12):1182-91. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12782>. Consulté le 19 octobre 2018.
138. Checchi L, Montevicchi M, Gatto MRA, Trombelli L. Retrospective study of tooth loss in 92 treated periodontal patients. *J Clin Periodontol*. 2002;29(7):651-6. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1034/j.1600-051X.2002.290710.x>. Consulté le 19 octobre 2018.
139. Becker W, Becker BE, Caffesse R, Kerry G, Ochsenein C, Morrison E, et al. A Longitudinal Study Comparing Scaling, Osseous Surgery, and Modified Widman Procedures: Results After 5 Years. *J Periodontol*. 2001;72(12):1675-84. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.2001.72.12.1675>. Consulté le 7 octobre 2018.
140. Chambrone L, Chambrone D, Lima LA, Chambrone LA. Predictors of tooth loss during long-term periodontal maintenance: a systematic review of observational studies. *J Clin Periodontol*. 2010;37(7):675-84. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2010.01587.x>. Consulté le 16 octobre 2018.

141. Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim T-S, Reitmeir P, Eickholz P. Tooth loss after active periodontal therapy. 2: tooth-related factors. J Clin Periodontol. févr 2008;35(2):175-82. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2007.01182.x>. Consulté le 16 octobre 2018.
142. Bäumer Amelie, Pretzl Bernadette, Cosgarea Raluca, Kim Ti-Sun, Reitmeir Peter, Eickholz Peter, et al. Tooth loss in aggressive periodontitis after active periodontal therapy: patient-related and tooth-related prognostic factors. J Clin Periodontol. 7 juin 2011;38(7):644-51. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2011.01733.x>. Consulté le 21 octobre 2018.
143. Chambrone LA, Chambrone L. Tooth loss in well-maintained patients with chronic periodontitis during long-term supportive therapy in Brazil. J Clin Periodontol. 2006;33(10):759-64. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2006.00972.x>. Consulté le 21 octobre 2018.
144. Leung WK, Ng DKC, Jin L, Corbet EF. Tooth loss in treated periodontitis patients responsible for their supportive care arrangements. J Clin Periodontol. 2006;33(4):265-75. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2006.00903.x>. Consulté le 25 octobre 2018.
145. Ojima M, Kanagawa H, Nishida N, Nagata H, Hanioka T, Shizukuishi S. Relationship between attitudes toward oral health at initial office visit and compliance with supportive periodontal treatment. J Clin Periodontol. 2005;32(4):364-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2005.00677.x>. Consulté le 25 octobre 2018.

146. Borrell LN, Beck JD, Heiss G. Socioeconomic Disadvantage and Periodontal Disease: The Dental Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Public Health*. 1 févr 2006;96(2):332-9. [En ligne]. <https://ajph.aphapublications.org/doi/full/10.2105/AJPH.2004.055277>. Consulté le 2 décembre 2018.
147. Goh V, Hackmack PP, Corbet EF, Leung WK. Moderate- to long-term periodontal outcomes of subjects failing to complete a course of periodontal therapy. *Aust Dent J*. 2017;62(2):152-60. [En ligne]. <https://www-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/adj.12440>. Consulté le 2 décembre 2018.
148. Schwendicke F, Schmietendorf E, Plaumann A, Sälzer S, Dörfer CE, Graetz C. Validation of multivariable models for predicting tooth loss in periodontitis patients. *J Clin Periodontol*. 2018;45(6):701-10. [En ligne]. <https://www-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12900>. Consulté le 19 janvier 2019.
149. Tsami A, Pepelassi E, Kodovazenitis G, Komboli M. Parameters Affecting Tooth Loss during Periodontal Maintenance in a Greek Population. *J Am Dent Assoc*. 1 sept 2009;140(9):1100-7. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817714645281>. Consulté le 10 septembre 2018.
150. Borrell LN, Crawford ND. Socioeconomic position indicators and periodontitis: examining the evidence. *Periodontol 2000*. 2012;58(1):69-83. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0757.2011.00416.x>. Consulté le 12 décembre 2018.
151. Klinge B, Norlund A. A socio-economic perspective on periodontal diseases: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2005;32(s6):314-25. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2005.00801.x>. Consulté le 12 décembre 2018.

152. Kocher T, Schwahn C, Gesch D, Bernhardt O, John U, Meisel P, et al. Risk determinants of periodontal disease – an analysis of the Study of Health in Pomerania (SHIP 0). *J Clin Periodontol.* 2005;32(1):59-67. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2004.00629.x>. Consulté le 30 septembre 2018.
153. Fisher S, Kells L, Picard J-P, Gelskey SC, Singer DL, Lix L, et al. Progression of Periodontal Disease in a Maintenance Population of Smokers and Non-Smokers: A 3-Year Longitudinal Study. *J Periodontol.* 2008;79(3):461-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2008.070296>. Consulté le 30 septembre 2018.
154. Farooqi OA, Wehler CJ, Gibson G, Jurasic MM, Jones JA. Appropriate Recall Interval for Periodontal Maintenance: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract.* 1 déc 2015;15(4):171-81. [En ligne]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532338215300051>. Consulté le 13 juillet 2018.
155. Ramseier CA, Nydegger M, Walter C, Fischer G, Sculean A, Lang NP, et al. Time between recall visits and residual probing depths predict long-term stability in patients enrolled in supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2019;46(2):218-30. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.13041>. Consulté le 10 février 2019.
156. Wilson TG, Hale S, Temple R. The Results of Efforts To Improve Compliance with Supportive Periodontal Treatment in a Private Practice. *J Periodontol.* 1993;64(4):311-4. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.1993.64.4.311>. Consulté le 3 décembre 2018.
157. Checchi L, Pelliccioni GA, Gatto MRA, Keiescian L. Patient compliance with maintenance therapy in an Italian periodontal practice. *J Clin Periodontol.* 1994;21(5):309-12. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1994.tb00718.x>. Consulté le 8 septembre 2018.

158. Demetriou N, Tsami-Pandi A, Parashis A. Compliance With Supportive Periodontal Treatment in Private Periodontal Practice. A 14-Year Retrospective Study. *J Periodontol.* 1995;66(2):145-9. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.1995.66.2.145>. Consulté le 8 septembre 2018.
159. Soolari A, Rokn AR. Adherence to periodontal maintenance in Tehran, Iran. A 7-year retrospective study. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. mars 2003;34(3):215-9. [En ligne]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12731604>. Consulté le 12 novembre 2018.
160. Brägger U, Håkanson D, Lang NP. Progression of periodontal disease in patients with mild to moderate adult periodontitis. *J Clin Periodontol.* oct 1992;19(9 Pt 1):659-66. [En ligne]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1992.tb01715.x>. Consulté le 7 novembre 2018.
161. Costa FO, Lages EJP, Cota LOM, Lorentz TCM, Soares RV, Cortelli JR. Tooth loss in individuals under periodontal maintenance therapy: 5-year prospective study. *J Periodontal Res.* 2014;49(1):121-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jre.12087>. Consulté le 16 Août 2018.
162. Kim S-Y, Lee J-K, Chang B-S, Um H-S. Effect of supportive periodontal therapy on the prevention of tooth loss in Korean adults. *J Periodontal Implant Sci.* 1 avr 2014;44(2):65-70. [En ligne]. <https://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5051/jpis.2014.44.2.65>. Consulté le 20 janvier 2019.
163. Ng MC-H, Ong MM-A, Lim LP, Koh CG, Chan YH. Tooth loss in compliant and non-compliant periodontally treated patients: 7 years after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 1 mai 2011;38(5):499-508. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-051X.2011.01708.x>. Consulté le 22 juillet 2018.

164. Trombelli L, Franceschetti G, Farina R. Effect of professional mechanical plaque removal performed on a long-term, routine basis in the secondary prevention of periodontitis: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2015;42(S16):S221-36. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12339>. Consulté le 12 septembre 2018.
165. Costa FO, Santuchi CC, Lages EJP, Cota LOM, Cortelli SC, Cortelli JR, et al. Prospective Study in Periodontal Maintenance Therapy: Comparative Analysis Between Academic and Private Practices. *J Periodontol*. 2012;83(3):301-11. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2011.110101>. Consulté le 22 juillet 2018.
166. McGuire MK. Prognosis Versus Actual Outcome: A Long-Term Survey of 100 Treated Periodontal Patients Under Maintenance Care. *J Periodontol*. 1991;62(1):51-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.1991.62.1.51>. Consulté le 5 novembre 2018.
167. McGuire MK, Nunn ME. Prognosis Versus Actual Outcome. III. The Effectiveness of Clinical Parameters in Accurately Predicting Tooth Survival. *J Periodontol* [En ligne]. 1996;67(7):666-74. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.1996.67.7.666>. Consulté le 5 novembre 2018.
168. Schmeltz S. Evaluation à long terme des pertes dentaires chez les patients en fonction du suivi dans un département de parodontologie. Thèse de Chirurgie Dentaire. Strasbourg; 2012. 210p.
169. Novaes AB, Novaes AB, Moraes N, Campos GM, Grisi MFM. Compliance With Supportive Periodontal Therapy. *J Periodontol*. 1996;67(3):213-6. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1902/jop.1996.67.3.213>. Consulté le 16 décembre 2018.
170. Wilson TG. Compliance and its role in periodontal therapy. *Periodontol 2000*. 1996;12(1):16-23. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/abs/10.1111/j.1600-0757.1996.tb00075.x>. Consulté le 16 décembre 2018.

171. Page RC, Martin JA, Loeb CF. The Oral Health Information Suite (OHIS): Its Use in the Management of Periodontal Disease. *J Dent Educ.* 1 mai 2005;69(5):509-20. [En ligne]. <http://www.jdentaled.org/content/69/5/509>. Consulté le 18 décembre 2018.
172. Martin JA, Page RC, Kaye EK, Hamed MT, Loeb CF. Periodontitis Severity Plus Risk as a Tooth Loss Predictor. *J Periodontol.* 2009;80(2):202-9. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2009.080363>. Consulté le 4 décembre 2018.
173. Petit C, Schmeltz S, Burgy A, Tenenbaum H, Huck O, Davideau J-L. Risk factors associated with long-term outcomes after active and supporting periodontal treatments: impact of various compliance definitions on tooth loss. *Clin Oral Investig.* 23 févr 2019; [En ligne]. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-019-02851-x>. Consulté le 13 mars 2019.
174. Tenenbaum H, Bogen O, Séverac F, Elkaim R, Davideau J-L, Huck O. Long-term prospective cohort study on dental implants: clinical and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(1):86-94. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/clr.12764>. Consulté le 12 février 2019.
175. Fardal Ø, Fardal P, Persson GR. Periodontal and General Health in Long-Term Periodontal Maintenance Patients Treated in a Norwegian Private Practice: A Descriptive Report From a Compliant and Partially Compliant Survivor Population. *J Periodontol.* 2013;84(10):1374-81. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2012.120416>. Consulté le 13 décembre 2018.
176. Saminsky M, Halperin-Sternfeld M, Machtei EE, Horwitz J. Variables affecting tooth survival and changes in probing depth: a long-term follow-up of periodontitis patients. *J Clin Periodontol.* 2015;42(6):513-9. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12419>. Consulté le 13 décembre 2018.

177. Deas DE, Moritz AJ, Sagun RS, Gruwell SF, Powell CA. Scaling and root planing vs. conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontol 2000*. 2016;71(1):128-39. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/prd.12114>. Consulté le 15 décembre 2018.
178. Miyamoto T, Kumagai T, Lang MS, Nunn ME. Compliance as a Prognostic Indicator. II. Impact of Patient's Compliance to the Individual Tooth Survival. *J Periodontol*. 2010;81(9):1280-8. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2010.100039>. Consulté le 15 décembre 2018.
179. Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfefferle T, Eickholz P, et al. Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. 2016;43(1):53-62. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/jcpe.12488>. Consulté le 12 décembre 2018.
180. Influence of Gum Disease Treatment on Long-term Dental Implant Success - ClinicalTrials.gov. Essai clinique. [En ligne]. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03841656>. Consulté le 10 mars 2019.
181. Rocuzzo M, Layton DM, Rocuzzo A, Heitz-Mayfield LJ. Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* [En ligne]. 1 oct 2018;29(S16):331-50. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/clr.13287>. Consulté le 8 février 2019.
182. Graetz C, El-Sayed KF, Geiken A, Plaumann A, Sälzer S, Behrens E, et al. Effect of periodontitis history on implant success: a long-term evaluation during supportive periodontal therapy in a university setting. *Clin Oral Investig*. 1 janv 2018;22(1):235-44. [En ligne]. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-017-2104-4>. Consulté le 8 février 2019.

183. Sousa V, Mardas N, Farias B, Petrie A, Needleman I, Spratt D, et al. A systematic review of implant outcomes in treated periodontitis patients. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(7):787-844. [En ligne]. <https://www-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/clar.12684>. Consulté le 11 février 2019.
184. Karoussis IK, Müller S, Salvi GE, Heitz-mayfield LJA, Brägger U, Lang NP. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(1):1-7. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0501.2004.00982.x>. Consulté le 11 février 2019.
185. Rocuzzo M, Bonino L, Dalmaso P, Aglietta M. Long-term results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients: 10-year data around sandblasted and acid-etched (SLA) surface. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(10):1105-12. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/clar.12227>. Consulté le 25 février 2019.
186. Martin JA, Page RC, Loeb CF, Levi PA. Tooth Loss in 776 Treated Periodontal Patients. *J Periodontol.* 2010;81(2):244-50. [En ligne]. <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1902/jop.2009.090184>. Consulté le 19 janvier 2019.
187. Costa FO, Cota LOM, Cortelli JR, Cortelli SC, Cyrino RM, Lages EJP, et al. Surgical and Non-Surgical Procedures Associated with Recurrence of Periodontitis in Periodontal Maintenance Therapy: 5-Year Prospective Study. *PLOS ONE.* 23 oct 2015;10(10):e0140847. [En ligne]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0140847>. Consulté le 11 janvier 2019.
188. Cardaropoli D, Gaveglione L. Supportive periodontal therapy and dental implants: an analysis of patients' compliance. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1385-8. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/j.1600-0501.2011.02316.x>. Consulté le 20 mars 2019.

189. Serino G, Turri A, Lang NP. Maintenance therapy in patients following the surgical treatment of peri-implantitis: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(8):950-6. [En ligne]. <https://onlinelibrary-wiley-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/doi/full/10.1111/clr.12418>. Consulté le 20 mars 2019.

LISTE DES ANNEXES

Petit C, Schmeltz S, Burgy A, Tenenbaum H, Huck O, Davideau J-L. Risk factors associated with long-term outcomes after active and supporting periodontal treatments: impact of various compliance definitions on tooth loss. Clin Oral Investig. 23 févr 2019; [En ligne]. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-019-02851-x>. Consulté le 13 mars 2019.



Risk factors associated with long-term outcomes after active and supporting periodontal treatments: impact of various compliance definitions on tooth loss

Catherine Petit¹ · Sylvie Schmeltz¹ · Alexandre Burgy¹ · Henri Tenenbaum¹ · Olivier Huck¹ · Jean-Luc Davideau¹

Received: 17 September 2018 / Accepted: 13 February 2019
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

Abstract

Objectives The aim of this retrospective study was to determine factors influencing tooth loss during a long-term follow-up, emphasizing the impact of various compliance definitions.

Materials and methods Patients with periodontitis who were treated and presenting for maintenance care for at least up to 6 years were included. The effects of compliance and other patient- and treatment-related factors on tooth loss were assessed. Lack of compliance was defined in three ways: (1) fewer than 1.4 visits per year (irregular compliers), (2) no maintenance visit over a 2-year period (erratic compliers), and (3) no maintenance visit over a 2- to 5-year period (partial compliers) and no maintenance visit for a period of more than 5 years (non-compliers).

Results One hundred and one patients were selected. The mean follow-up was 9.72 ± 1.17 years. Tooth loss per patient-year was significantly higher in erratic compliers (0.35 ± 0.19) and non-compliers (0.40 ± 0.20) compared with compliers (0.18 ± 0.10). No significant differences were found for irregular (0.30 ± 0.17) and partial (0.25 ± 0.15) compliers. Similar results were obtained for the number of patients who lost more than three teeth. Multivariable regression analysis showed that lack of compliance and periodontitis severity (more than 3% of periodontal pockets > 7 mm at baseline) were independent risk factors for tooth loss.

Conclusions During long-term follow-up, non-compliance and initial periodontitis severity were the principal risk factors that increased tooth loss.

Clinical relevance Tooth loss associated with lack of compliance was essentially observed in patients with long continuous periods without maintenance visits and was less influenced by patients' attended mean visit frequency.

Keywords Tooth loss · Periodontitis · Treatment · Patient compliance

Introduction

Periodontal treatment consists of active periodontal treatment (APT), mainly including scaling and root planing (SRP), adjunctive antimicrobial treatments, and periodontal surgeries. APT is followed by regular maintenance/supporting periodontal therapy (SPT). Such therapeutic procedures have been demonstrated to significantly improve periodontal parameters, such as periodontal pocket depth (PPD) and clinical

attachment level, thus contributing to reduce tooth loss [1, 2]. Some patient-related factors, including age, gender, smoking, periodontitis severity, type of tooth, and therapeutic modalities, such as periodontal surgery and patient's compliance with SPT, have been shown to more or less influence long-term periodontal treatment outcomes [3–9]. Patient's compliance with SPT has been described as a key factor in the long-term management of periodontal patients, especially regarding the risk of periodontitis recurrence and tooth loss during SPT [5, 10]. However, patients attending SPT on a regular basis retained more teeth during SPT than irregular compliers over the long term [5].

Recently, due to considerable heterogeneity among studies, some have questioned the quality of current evidence on compliance effects and suggested new studies [5, 10]. Indeed, the negative impact of the lack of compliance on tooth loss rate was not systematically observed over the long term [11–14].

Catherine Petit and Sylvie Schmeltz contributed equally to this work.

✉ Jean-Luc Davideau
jldcabfra@wanadoo.fr

¹ Department of Periodontology, University Hospitals of Strasbourg, University of Strasbourg, 8 rue Sainte-Elisabeth, 67000 Strasbourg, France

Such discrepancies among studies might be explained by the different definitions used to determine lack of compliance (regular, irregular, erratic, noncompliant) [5, 13, 15–17]. Lack of compliance could be defined more or less strictly [5], such as a 1-month delay of a scheduled visit [18], over 100% of the assigned interval [19], missing any of the suggested SPT visits but continued irregularly [16, 20], a percentage (30%) of missed scheduled maintenance visits [13, 17], and more than one appointment per year [21]. The impact on tooth loss of long continuous periods without SPT visits [17] or the absence of SPT following APT has been less investigated [13, 15]. Interestingly, although the definition of lack of compliance could impact the estimation of the risk ratio of tooth loss [13, 17], only a few studies have evaluated the impact of the different definitions on long-term tooth loss [5].

Therefore, the aim of this retrospective study was to evaluate the overall impact on tooth loss of various compliance regularity definitions and other influencing factors during a long-term (> 6 years) follow-up in a French periodontal patient cohort.

Materials and methods

Patients

This study was conducted in agreement with the 2008 revised Declaration of Helsinki. The Ethics Committee of Strasbourg's University Hospitals approved the protocol (AMK/BG/2016-95). Recalled patients were informed about the study objectives and protocol and gave their oral informed consent, which was noted in each patient's file. The included patients were selected from the electronic database of the Department of Periodontology, University Hospitals of Strasbourg, France (Fig. 1).

To be eligible for the study, participants had to fulfill the following criteria: (a) age ≥ 18 years; (b) clinical diagnosis of chronic or aggressive periodontitis according to AAP 1999 classification [22], and APT performed between November 1989 and December 2002 at the Department of Periodontology; (c) have completed APT; (d) presenting for maintenance care at the Department of Periodontology for at least up to 6 years; and (e) have reliable and updated data on medical history, clinical and radiological parameters, and smoking habits. Patients diagnosed with systemic conditions influencing periodontal disease outcomes and/or treatment modalities, such as diabetes, were excluded, as were patients who were treated for periodontal reasons in another clinic during the SPT.

Periodontal examinations and therapeutic procedures

The number of missing teeth and PPD measurement with a PCPUNC15 probe (HuFriedy, Chicago, IL, USA) at six sites

for each tooth were recorded at baseline before the start of APT and at the final re-examination. After diagnosis, APT was performed and included oral hygiene education and SRP. All patients were instructed regarding brushing techniques and the use of interproximal hygiene devices. Oral hygiene was controlled at each visit, and hygiene instructions were repeated if needed. SRP was performed using ultrasonic devices (Suprasson Newtron, Satelec, Acteon, Merignac, France) and manual curettes (HuFriedy, Chicago, IL, USA). Patients were instructed to rinse with a chlorhexidine mouthwash (0.12%) (Eludril, Pierre Fabre, Castres, France) for 15 days. Surgical treatments were performed in case of persistence of PPD > 5 mm 6 months after the first SRP sessions [9] and consisted of open-flap debridement associated or not with appropriate periodontal regenerative procedures/uses of biomaterials depending on the clinical parameters.

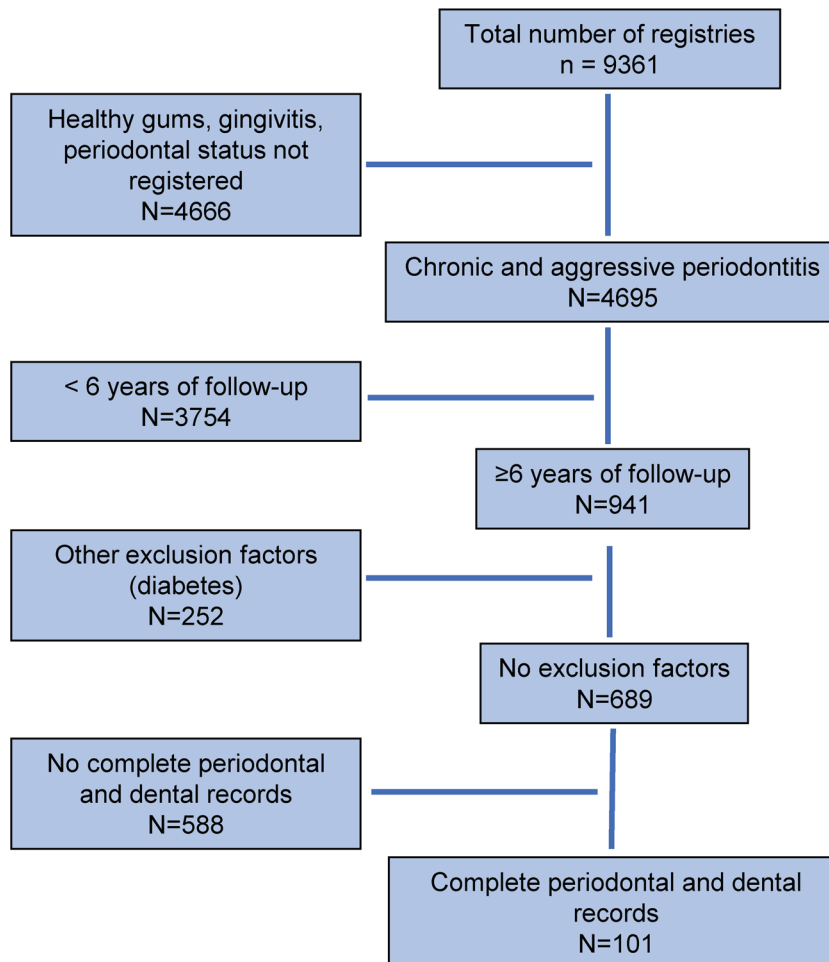
After achievement of APT, patients were included in an SPT program with a frequency of SPT sessions ranging from 3 to 6 months depending on the APT and SPT outcomes. At the end of APT or at SPT reevaluations, for patients demonstrating residual PPD ≥ 5 mm associated with bleeding on probing and/or more than 10% of PPD ≥ 4 mm and/or 10% of bleeding on probing, the recommended interval was 3–4 months. For other patients, a 6-month interval was recommended. Each SPT session included a complete periodontal examination and, if needed, a reinforcement of oral hygiene methods. A careful removal of subgingival biofilms, and calculus if needed, was performed in residual and recurrent PPD ≥ 4 mm. During SPT, surgical treatments were performed in case of recurrence of PPD > 5 mm.

Dental students under the supervision of experienced periodontists (H.T., O.H., J.-L.D.) performed the examinations and the APT and SPT. Blinded examiners (S.S., C.P.) who were not involved in the periodontal treatment of these patients collected the data from the patient records.

Evaluation of the compliance

Three different definitions of compliance were used to characterize patients according to previously observed patient compliance to recommended recall intervals at the Department of Periodontology at Strasbourg University Hospital [11, 23]. The lack of compliance 1 (C1) was based on the minimum recommended frequency of SPT visits, two visits per year: irregular compliers, with less than 1.4 visits per year, missing > 30% of these recommended visits [13, 17]. The lack of compliance 2 (C2) was based on a continuous period without maintenance visits: erratic compliers, with no maintenance visit over a 2-year period [17]. The lack of compliance 3 (C3) was based on two continuous periods without SPT visits: partial complier, with no maintenance visit over a 2- to 5-year period, and non-complier, with no maintenance visit for a period of more than 5 years [24]. Some of those

Fig. 1 Final database selection flowchart



patients who stopped SPT were recalled for a full periodontal examination up to 6 years after APT [13].

Statistical analysis

The patient was considered as a statistical unit, and tooth loss per patient-year during treatment was defined as the main outcome variable. Regarding tooth loss during follow-up, patients were also divided into three groups, (a) no tooth loss, (b) one to three teeth lost, and (c) more than three teeth lost [25]. Univariable and multivariable logistic and linear regression analyses were performed. Explanatory variables included patient characteristics at baseline, such as age, gender, smoking status, number of missing teeth, and periodontitis severity, defined as 3% or more of PPD > 7 mm. They also included periodontal treatment characteristics, such as follow-up duration, surgical treatments, and levels of C1, C2, and C3. The primary variable of interest was level of compliance with other variables that could influence periodontal treatment outcomes: age, number of missing teeth at baseline, gender, smoking status, follow-up duration, and surgical treatment. Pairwise multiple comparisons using the Tukey procedure were also

performed. Differences were considered as significant when $p < 0.05$. Analyses were performed using statistical software (XLSTAT, Addinsoft, Paris, France).

Results

Patient-related data

A total sample of 101 patients was ultimately selected for the study (Fig. 1). According to compliance definitions used here, the majority of patients could be considered compliant, with a maximum of 59.5% compliant patients. Women represented half of the selected patients. The mean age was 51 (± 10.3) years. The numbers (%) of current smokers and former smokers were 14 (14%) and 19 (19.1%), respectively. The mean numbers of missing teeth (including third molars) were 7.76 ± 2.52 , including 5.60 ± 1.5 for molars and 2.25 ± 1.29 for non-molars. The majority (72.7%) of selected patients was diagnosed as suffering from mild to moderate chronic periodontitis, 19.1% suffered from severe chronic periodontitis, and 8.2% from aggressive periodontitis. In the whole

group, 24 (23.7%) patients had more than 3% of sites with PPD > 7 mm. Initial demographic and periodontal conditions of selected patients were globally similar between compliance subgroups. However, significantly more women were compliant, and more current smokers were partial compliers (C3) (Table 1).

Periodontal treatment data and effect of compliance on tooth loss

The mean follow-up, including APT and SPT of the whole group, was 9.72 ± 1.17 years and was shorter in compliant patients. The mean number of patients with periodontal surgery was 44 (43.5%), and it was lower for the non-compliers (C3). During follow-up, 241 out of 2558 teeth present at the initial tooth examination were lost. The mean tooth losses per patient and per patient-year were 2.39 ± 1.5 and 0.24 ± 0.15 , respectively. No significant ($p = 0.073$) difference of tooth loss per patient-year was observed between compliant patients (C1) and irregular compliers (C1). Tooth loss per patient-year was significantly higher in erratic compliers (C2) ($p = 0.003$) and non-compliers (C3) ($p = 0.001$), than in compliant patients (C2, C3), but not in partial compliers (C3) ($p = 0.112$). The global numbers of patients without tooth loss during follow-up, patients with one to three teeth lost, and patients with more than three teeth lost were 38 (37.6%), 35 (34.6%), and 28 (27.8%), respectively. In the last patient category, four

patients lost more than nine teeth. The number of patients with more than three teeth lost was significantly higher among erratic compliers (C2) ($p = 0.04$, OR = 2.88) and non-compliers (C3) ($p = 0.024$, OR = 4.33) than among compliant patients (C2, C3). No difference was observed between other compliance subgroups. The numbers of teeth lost, mean tooth losses per patient, and per patient-year were 122, 1.20 ± 1.12 , and 0.11 ± 0.10 for non-molars, and 119, 1.17 ± 0.69 , and 0.12 ± 0.07 for molars. The percentages of non-molars and molars lost were 6.6% and 16.5%, respectively. Regarding the type of tooth, higher levels of tooth loss per patient-year were observed in erratic compliers (C2) ($p = 0.006$) and non-compliers (C3) ($p = 0.002$) than in compliant patients (C2, C3) only for non-molars (Table 2).

Factors associated with tooth loss and their influence on compliance effect

The associations of tooth loss with various factors were investigated. Only the number of missing teeth before the start of APT and the presence of more than 3% of deep pockets (PPD > 7 mm) were significantly associated with tooth loss per patient-year ($p = 0.002$ and $p = 0.038$) and the loss of more than three teeth ($p = 0.003$ and $p = 0.009$, OR = 5.5). Non-molar tooth loss per patient-year was only influenced by the number of missing teeth ($p < 0.001$). Multivariable regression analysis showed an independent effect on tooth loss of the

Table 1 Distribution of patient characteristics according to compliance definitions at baseline

Patients nb (%)	Compliance 1		Compliance 2		Compliance 3	
	C 53 (52.5)	IR 48 (47.5)	C 60 (59.5)	EC 41 (40.5)	PR 16 (15.8)	NC 25 (24.7)
Gender female nb (%)	31 (58.4)	18 (37.5)	35 (58.3)	14 (34.1)	4 (25)	10 (38.4)
Age years mean (SD)	52.2 (10.7)	49.7 (10.2)	51.7 (10.9)	49.8 (7.81)	48.5 (6.50)	50.7 (11.6)
Smoking status nb (%)						
-Nonsmoker	36 (69.3)	30 (63.8)	44 (74.6)	22 (55)	8 (53.4)	14 (56)
-Former smoker	9 (17.3)	10 (21.3)	8 (13.6)	11 (27.5)	4 (26.6)	7 (28)
-Current smoker	7 (13.4)	7 (14.9)	7 (11.8)	7 (17.5)	3 (20)	4 (16)
Missing teeth mean nb (SD)						
-All teeth	6.91 (4.92)	6.42 (4.47)	6.45 (4.70)	7.00 (4.03)	5.81 (4.04)	7.76 (5.05)
-Non-molar	2.02 (2.41)	1.55 (2.12)	1.85 (2.33)	1.73 (1.35)	0.94 (1.29)	2.25 (2.59)
-Molar	4.85 (2.97)	4.90 (2.85)	4.57 (2.83)	5.32 (2.96)	4.88 (2.94)	5.60 (3.01)
Patients with generalized severe CP or AP nb (%)	18 (18.1)	9 (9.0)	18 (18.1)	9 (9.1)	4 (4.0)	5 (5.0)
Patients with > 3% of PPD > 7 mm	14(13.8)	10 (9.9)	15 (14.8)	9 (8.9)	5 (4.9)	4 (3.96)

Italics indicates statistically significant differences between compliance subgroups at $p < 0.05$

Compliance 1, C: compliant patients, IR: irregular compliers, patients with less than 1.4 visits per year during maintenance,

Compliance 2, C: compliant patients, EC: erratic compliers, with no maintenance visit over a 2-year period,

Compliance 3, C: compliant patients, PR: partial complier, with no maintenance visit over a 2- to 5-year period, NC: non-complier, with no maintenance visit for a period of more than 5 years

CP chronic periodontitis, AP aggressive periodontitis, PPD pocket probing depth, nb number, SD standard deviation

Table 2 Distribution of periodontal treatment and periodontal characteristics according to compliance definitions at re-examination

Patients nb (%)	Compliance 1		Compliance 2		Compliance 3	
	C 53 (52.5)	IR 48 (47.5)	C 60 (59.5)	EC 41 (40.5)	PR 16 (15.8)	NC 25 (24.7)
Follow-up years mean (SD)	8.94 (1.71)	<i>10.62 (2.63)</i>	9.23 (2.39)	<i>10.42 (2.15)</i>	9.83 (2.38)	<i>10.74 (1.85)</i>
Patient with periodontal surgery nb (%)	26 (49.0)	18 (37.5)	29 (48.3)	15 (36.5)	10 (62.5)	5 (20)
Patients nb (%) with:						
- no TL	23 (43.4)	15 (31.2)	26 (43.4)	12 (29.2)	7 (43.8)	5 (20)
-1 to 3 teeth lost	19 (35.8)	16 (33.3)	22 (36.6)	13 (31.7)	3 (18.7)	10 (40)
-More than 3 teeth lost	11 (20.8)	17 (35.5)	12 (20)	<i>16 (39.1)</i>	6 (37.5)	<i>10 (40)</i>
TL mean nb (SD)	1.75 (2.34)	<i>3.08 (3.55)</i>	1.58 (1.92)	<i>3.56 (3.90)</i>	2.75 (3.32)	<i>4.08 (4.21)</i>
TL/Y mean (SD)	0.19 (0.24)	0.30 (0.35)	0.18 (0.21)	<i>0.35 (0.38)</i>	0.25 (0.30)	<i>0.40 (0.41)</i>
TL non-molar nb (SD)	0.72 (1.54)	<i>1.75 (2.75)</i>	0.60 (0.20)	<i>2.10 (3.02)</i>	1.38 (2.33)	<i>2.56 (3.36)</i>
TL/Y non-molar mean (SD)	0.08 (0.16)	0.16 (0.26)	0.06 (0.13)	<i>0.20 (0.29)</i>	0.13 (0.21)	<i>0.24 (0.32)</i>
TL molar nb (SD)	1.04 (1.39)	1.33 (1.37)	0.98 (1.32°)	1.46 (1.43)	1.38 (1.41)	1.52 (1.48)
TL/Y molar mean (SD)	0.12 (0.16)	0.13 (0.14)	0.11 (0.16)	0.14 (0.14)	0.13 (0.13)	0.15 (0.15)

Italics indicates statistically significant differences between compliance subgroups at $p < 0.05$

Compliance 1, C: compliant patients IR: irregular compliers, Compliance 2, C: compliant patients, EC: erratic compliers, Compliance 3, C: compliant patients, PR: partial compliers, NC: non-compliers

TL tooth loss, TL/Y tooth loss per patient-year of follow-up

three compliance definitions. The independent effect of C1 was due to the consideration of missing teeth in the multivariable regression model. Indeed, the influence of missing teeth on tooth loss per patient-year was more pronounced in irregular (C1) ($p = 0.006$) than in compliant patients (C1) ($p = 0.057$). For non-molar tooth loss per patient-year, only an independent effect of compliance was observed when C2 and C3 were considered. For molar tooth loss per patient-year, there was still no compliance effect (all definitions) (Table 3). Multivariable regression analysis also showed an independent effect of 3% of PPD > 7 mm on tooth loss per patient-year and the number of patients with more than three teeth lost was also observed. The impact of periodontitis severity was similar to irregular compliance impact but was lower than the erratic and non-compliance impacts. Furthermore, pairwise multiple comparisons analyzing the impact of the association of compliance level and surgery on tooth loss showed that irregular compliers (C1), erratic compliers (C2), and non-compliers (C3) treated with surgery had similar tooth loss per patient-year than compliant patients treated or not by surgery (Fig. 2).

Discussion

This retrospective monocentric study evaluated patient- and treatment-related risk factors of tooth loss after APT and SPT, emphasizing the influence of various compliance definitions. Long time periods without maintenance visits resulted in increased tooth loss compared with irregular visit frequencies. Furthermore, the main risk factor independently increasing

long-term tooth loss during the overall periodontal treatment was the lack of compliance.

Herein, the mean follow-up period was 9.72 ± 1.17 years and was similar to many previous long-term follow-up studies, which ranged from 7.8 to 12.7 years [13, 14, 19, 26–29]. During the entire follow-up period, 241 (9.4%), out of 2558 teeth present at the initial examination were lost. This percentage of tooth loss was comparable to percentages observed in other previous studies, such as 8.8% [30], 7.9% [26], 8.3% [29], 9.1% [19], 9.4% [13], 11.4% [28], and 14.4% [27] except in the study of Tsami et al. (2009), with 35% tooth loss [14]. The tooth loss per patient-year was 0.24 ± 0.15 , in the same range as data (0.17) obtained from a previous study performed at the Department of Periodontology at the University Hospitals of Strasbourg [11]. In other long-term studies including APT and SPT, the estimated rate of tooth loss per patient-year varied from 0.025 [31] to 0.27 [27]. These variations of tooth loss between studies could be due to the initial periodontal status of studied patients [5, 27]. In the present study, almost 27% of included patients suffered from severe chronic or aggressive periodontitis. In other studies, lower (11.8%) [13], similar (25% and 41%) [29, 30], or higher percentages (70% to 100%) [14, 19, 27] of severe periodontitis were described. The diagnosis of severe periodontitis has been shown to be associated with increased rates of tooth loss during periodontal treatment [14, 19, 27]. However, in the present study, tooth loss was not related to the severe periodontitis diagnosis, as shown in other studies [13, 29]. These data suggested that the high proportion of severe periodontitis in an investigated cohort of patients may increase the

Table 3 Multivariable analysis of tooth losses during follow-up [value (95% CI)]

Covariable	TL/Y	<i>p</i>	TL/Y NM	<i>P</i>	TL/Y M	<i>p</i>	TL > 3	<i>p</i>
Compliance1 IR	0.235 (0.009,0.462)	<i>0.042</i>	0.209 (-0.006,0.423)	0.056	0.156 (-0.089,0.401)	0.208	0.438 (0.029,0.846)	<i>0.036</i>
Severity Yes	0.244 (0.044,0.445)	<i>0.017</i>	0.208 (0.018,0.397)	<i>0.032</i>	0.198 (-0.019,0.414)	0.073	0.563 (0.184,0.942)	<i>0.004</i>
Compliance2 EC	0.181 (0.053,0.31)	<i>0.006</i>	0.119 (0.032,0.207)	<i>0.008</i>	0.057 (-0.014,0.128)	0.113	0.425 (0.054,0.796)	<i>0.025</i>
Severity Yes	0.179 (0.039,0.319)	<i>0.013</i>	0.11 (0.014,0.205)	<i>0.025</i>	0.057 (-0.014,0.128)	0.067	0.568 (0.19,0.946)	<i>0.003</i>
Compliance3 PR	0.12 (-0.072,0.313)	0.216	0.131 (-0.086,0.348)	0.235	0.09 (-0.163,0.343)	0.481	0.253 (-0.073,0.58)	0.128
Compliance NC	0.233 (0.08,0.386)	<i>0.003</i>	0.347 (0.112,0.582)	<i>0.004</i>	0.238 (-0.036,0.512)	0.088	0.449 (0.052,0.846)	<i>0.026</i>
Severity Yes	0.186 (0.045,0.326)	<i>0.010</i>	0.223 (0.037,0.409)	<i>0.020</i>	0.207 (-0.01,0.424)	0.061	0.565 (0.189,0.942)	<i>0.003</i>

Age, number of missing teeth at baseline, gender, smoking status, follow-up duration, and surgical treatment are included as covariates in multivariable regression analysis

Italics indicates statistically significant difference, $p < 0.05$. Positive values indicate poorer clinical responses

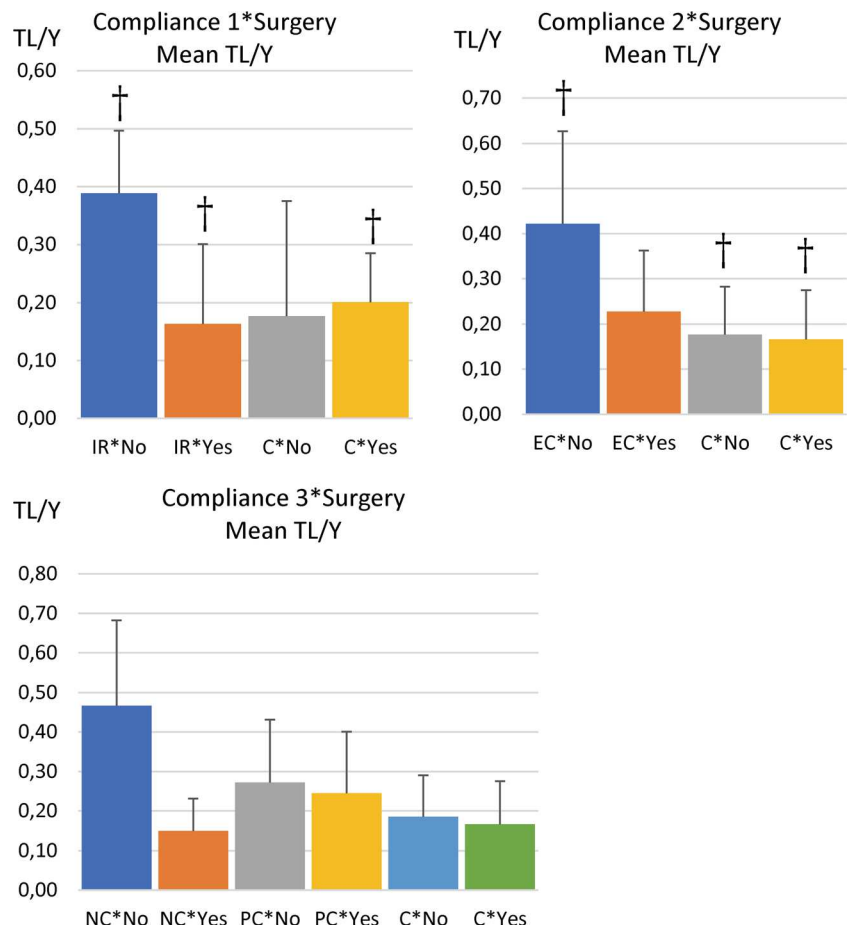
IR irregular compliers, ER erratic compliers, PR partial compliers, NC non-compliers, Severity Yes patient with > 3% of PPD > 7 mm at the initial examination

observed impact of initial periodontal disease diagnosis on tooth loss [27].

Considering patient tooth loss profiles, 37.6% of patients did not lose any teeth, 34.6% lost one to three teeth, and 27.7% lost more than three teeth during the follow-up period. The percentage of patients with more than three teeth lost, also classified as downhill/extreme downhill according to the

Hirschfeld and Wasserman classification [32], was more pronounced than in other studies: 16.8% [32], 13% [16], 11% [19], and 0% [26], except in the study of Saminsky et al. (2015) [28] (30%). However, these studies considered only the SPT period, while in the present study, the effects of APT and SPT on long-term tooth loss were considered as a whole. In a previous study performed in our department, 10%

Fig. 2 Effects of surgery and compliance on tooth loss. “†” indicates statistically significant differences between IR, EC, and NC with surgery and other subgroups at $p < 0.05$. Compliance 1, C: compliant patients, IR: irregular compliers, Compliance 2, C: compliant patients, EC: erratic compliers, Compliance 3, C: compliant patients, PR: partially compliers, NC: non-compliers, Yes: surgery, No: no surgery



of tooth losses were related to extracted teeth during APT [11], similar to the study of Saminsky et al. (2015) [28] (14%). However, this percentage was lower than the previously published percentages in other studies: 25% [19], 50% [13, 16], or more than 50% [14, 26, 29, 30]. These data suggested that high rates of tooth extraction during APT could reduce the proportion of patients experiencing long-term tooth loss during SPT [30].

Lack of compliance during SPT is considered a major risk of tooth loss over the long term [5]. In the present study, a lack of compliance was observed for 40% to 47% of patients depending on the definition of compliance. High rates (60% to 84%) of lack of compliance have been reported in different studies [2, 5]. A significant increase of 0.17 teeth lost per patient-year was observed in erratic compliers with no maintenance visit over a 2-year period, compared with compliant patients (C2). This difference was more pronounced in non-compliers with no maintenance visit for a period of more than 5 years (C3), with an increase of 0.22 teeth lost per patient-year. This increase was comparable to those observed in non-compliers (0.2 teeth lost per patient-year) who did not attend any SPT visits for 7 years or more, as observed in the study of Ng et al. (2011) [13]. This difference of tooth loss per patient-year associated with lack of compliance appeared higher than the mean increase of 0.12 (varying from 0.22 to 0 between analyzed studies) teeth lost per patient-year determined in the recent meta-analysis of Lee et al. (2015) [5]. These result variations could be explained by the difference in compliance definitions between studies [5, 12]. In the present study, the observed difference of 0.11 teeth lost per patient-year for irregular compliers (C1) who attended less than 1.4 visits per year was non-significant, in contrast to erratic compliers (C2) and non-compliers (C3). Similar differential impacts of lack of compliance definitions on tooth loss have been shown in other studies that distinguished between variation of the recommended frequency and continuous long periods without SPT visits [13, 17]. In the present study, the regular compliance definition corresponded to 30% or less of missing expected visits (at least two visits per year), as similarly described in other studies [8, 13, 17]. The lower impact of this type of lack of compliance definition may be explained by the fact that it covered various situations of SPT compliance, especially regarding period duration without SPT visits. In the present study, almost 7.5% of compliant patients (C1) did not attend at least one visit for 2 years or more and could be considered erratic compliers (C2). Similarly, in the study of Miyamoto et al. (2006) [17], 11.7% of compliant patients (less than 30% of missing appointments) did not attend at least one visit for 2 years or more. In many studies, the degree of patient non-compliance was difficult to assess, especially continuous periods without SPT visits [5, 27]. For instance, in the study of Matuliene et al. (2008) [27], only 3% of patients attended less than one visit per year, while this percentage was higher

(12.9%) in the study of Saminsky et al. (2015) [28]. This predominance of long continuous periods without SPT visits in the negative effect of lack of compliance on tooth loss was reinforced by the fact that a non-significant difference of 0.07 teeth lost per patient-year was observed for partial compliers (C3) with no maintenance visit over a 2- to 5-year period. The same trends were observed for the number of patients who lost more than three teeth, with a significant twofold increase, as observed in other studies [16, 24], in the erratic complier (C2) and non-complier (C3) subgroups. These data suggest that the longer the SPT interval, the higher the impact on tooth loss, as suggested for patients who dropped out before SPT in the study of Ng et al. (2011) [13].

In the studied population, few potential patient-related risk factors for tooth loss in addition to lack of compliance were significantly associated with tooth loss. The number of missing teeth at baseline was associated with an increase of tooth loss. This effect has not been previously described, while the number of missing teeth and its effect on tooth loss were mainly considered at the end of APT [8, 13, 16] and were not systematically associated with tooth loss [13, 16]. Patients presenting more than 3% of deep pockets (PPD > 7 mm) (24% of patients) had more chance to have a higher tooth loss per patient-year and more than three teeth lost. This threshold of initial PPD corresponded to a dramatic decrease in pocket reduction after SRP [33]. A similar effect of PPD \geq 7 mm on tooth loss at the end of APT has been previously observed [27, 28]. In the present study, the other risk factors, such as age, gender, smoking status, follow-up duration, and surgical treatment, were not associated with tooth loss. In previous studies, such parameters were inconstantly related to tooth loss [3, 4, 13]. However, these patient-related factors and other periodontal treatment modalities may modify the compliance impact on tooth loss [5, 12, 16]. For instance, the effect of lack compliance was observed in patients with a moderate risk profile after APT but not in patients with a high-risk profile [16]. Multivariable regressions performed here with these different risk factors showed the independent effect on tooth loss of C2 and C3, and, to a lesser extent, of C1. Furthermore, in our study, almost half of patients underwent surgical treatments during APT and SPT. The rates of surgery were similar between compliance subgroups and were only lower in non-compliers (C3). Globally, surgery did not influence tooth loss, as previously observed [13], and nonsurgical and surgical treatments seemed to have the same effect on tooth retention over the long term [34]. However, in the present study, irregular compliers (C1), erratic compliers (C2), and non-compliers (C3) with surgery during their follow-up had similar tooth loss per patient-year than compliers, suggesting that surgery could balance the increase in tooth loss due to lack of compliance.

Considering the impact of tooth-related factors, the percentage of non-molar tooth loss was 50.6% of global tooth

loss, similar to the percentage (58%) observed in other studies [13, 21]. The global rates of tooth loss were similar between non-molars and molars but varied between subgroups. Indeed, non-molar tooth loss was higher than molar tooth loss in erratic compliers (C2) and non-compliers (C3), as similarly observed in some studies [12, 13]. Interestingly, the effects of compliance on tooth loss were observed in non-molars but not in molars. This absence of compliance effect for molars has been previously described [21], while in one other study [18], a compliance effect on molar tooth loss was observed. These differences could be partly explained by the lower percentages of molars extracted during APT and SPT observed in the present study (16.5%) and in the study of Dannewitz et al. (2016) [21] (20%) compared with the percentage observed in the study of Salvi et al. (2014) (26%, including first maxillary-premolars) [18]. However, these data also suggested that other tooth-related risk factors than compliance could predominantly affect molar tooth loss during periodontal treatment follow-up, such as smoking, furcation involvement, PPD, and endodontic treatment [18, 21].

The limitations of this study included its retrospective aspect. However, most other long-term follow-up studies were also retrospective [5]. Despite the long follow-up period, all patients received similar periodontal therapy, the protocols for which have been established for a long time. Examinations, APT, and SPT were conducted at an institution with several graduate students under the supervision of experienced periodontists, as done in other similar studies [21, 27]. Notwithstanding this variability of practitioners, the treatment procedures have been standardized for all persons providing periodontal cares in the Department of Periodontology. Investigated periodontal outcomes were limited to tooth loss to avoid inaccuracies, but the reasons for tooth loss were not specified. The reasons for tooth loss were frequently multifactorial, clinician-dependent, and could not always be clearly identified retrospectively [19, 27, 35]. Furthermore, in patients who did not attend SPT visits for a long period, teeth were frequently extracted in private practice, and it was very difficult to collect extraction reasons and timing [13]. However, in studies separately analyzing tooth loss for all reasons and tooth loss for periodontal reasons, the impacts of influencing factors such as compliance were similar [13, 28]. Severe chronic and aggressive periodontitis were not considered separately in the different analyses, as has been done in other previous studies [18, 19]. Indeed, long-term tooth loss was similar in the two types of periodontitis [3, 36, 37] and the effects of the lack of compliance appeared also comparable, even if these effects were less pronounced for aggressive periodontitis [19, 38].

In conclusion, this study considered the overall long-term impact of periodontal treatment on tooth loss and showed that the observed tooth loss rate was similar to tooth loss rates from other studies in different countries with comparable treated

populations. Within the limits of this study, the data showed that the definition of compliance influenced its impact on long-term periodontal treatment outcomes and privileged the negative effect of long intervals in SPT visits compared with a decrease in mean visit frequency. The identification of other tooth loss-influencing factors at baseline and during follow-up, such as missing teeth number, periodontitis severity, type of tooth, surgery, and recall interval rhythms, could help practitioners in long-term SPT management and patient motivation.

Compliance with ethical standards

This study was conducted in agreement with the 2008 revised Declaration of Helsinki. The Ethics Committee of Strasbourg's University Hospitals approved the protocol (AMK/BG/2016-95). Recalled patients were informed about the study objectives and protocol and gave their oral informed consent, which was noted in each patient's file.

Conflict of interest The authors declare that they have no conflict of interest.

Ethical approval All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Informed consent Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Publisher's note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

References

1. Heitz-Mayfield LJA, Lang NP (2013) Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontol* 62:218–231. <https://doi.org/10.1111/prd.12008>
2. Renvert S, Persson GR (2004) Supportive periodontal therapy. *Periodontol* 36:179–195. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2004.03680.x>
3. Chambrone L, Chambrone D, Lima LA, Chambrone LA (2010) Predictors of tooth loss during long-term periodontal maintenance: a systematic review of observational studies. *J Clin Periodontol* 37: 675–684. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01587.x>
4. Costa FO, LOM C, Cortelli JR, Cortelli SC, Cyrino RM, Lages EJP, Oliveira APL (2015) Surgical and Non-Surgical Procedures Associated with Recurrence of Periodontitis in Periodontal Maintenance Therapy: 5-Year Prospective Study. *PLoS One* 10: e0140847. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140847>
5. Lee CT, Huang HY, Sun TC, Karimbux N (2015) Impact of Patient Compliance on Tooth Loss during Supportive Periodontal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res* 94:777–786. <https://doi.org/10.1177/0022034515578910>
6. Manresa C, Sanz-Miralles EC, Twigg J, Bravo M (2018) Supportive periodontal therapy (SPT) for maintaining the dentition in adults treated for periodontitis. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD009376. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009376.pub2>

7. Martin JA, Page RC, Loeb CF, Levi PA (2010) Tooth loss in 776 treated periodontal patients. *J Periodontol* 81:244–250. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090184>
8. Martinez-Canut P (2015) Predictors of tooth loss due to periodontal disease in patients following long-term periodontal maintenance. *J Clin Periodontol* 42:1115–1125. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12475>
9. Heitz-Mayfield LJA (2005) How effective is surgical therapy compared with nonsurgical debridement? *Periodontol* 37:72–87. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2004.03797.x>
10. Farooqi OA, Wehler CJ, Gibson G, Jurassic MM, Jones JA (2015) Appropriate Recall Interval for Periodontal Maintenance: A Systematic Review. *J Evid-Based Dent Pract* 15:171–181. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2015.10.001>
11. Leininger M, Tenenbaum H, Davideau J-L (2010) Modified periodontal risk assessment score: long-term predictive value of treatment outcomes. A retrospective study. *J Clin Periodontol* 37:427–435. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01553.x>
12. Miyamoto T, Kumagai T, Lang MS, Nunn ME (2010) Compliance as a prognostic indicator. II. Impact of patient's compliance to the individual tooth survival. *J Periodontol* 81:1280–1288. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100039>
13. Ng MC-H, Ong MM-A, Lim LP, Koh CG, Chan YH (2011) Tooth loss in compliant and non-compliant periodontally treated patients: 7 years after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 38:499–508. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01708.x>
14. Tsami A, Pepelassi E, Kodovazenitis G, Komboli M (2009) Parameters affecting tooth loss during periodontal maintenance in a Greek population. *J Am Dent Assoc* 140:1100–1107
15. Kocher T, König J, Dzierzon U, Sawaf H, Plagmann HC (2000) Disease progression in periodontally treated and untreated patients—a retrospective study. *J Clin Periodontol* 27:866–872
16. Matuliene G, Studer R, Lang NP, Schmidlin K, Pjetursson BE, Salvi GE, Brägger U, Zwahlen M (2010) Significance of Periodontal Risk Assessment in the recurrence of periodontitis and tooth loss. *J Clin Periodontol* 37:191–199. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01508.x>
17. Miyamoto T, Kumagai T, Jones JA, Van Dyke TE, Nunn ME (2006) Compliance as a prognostic indicator: retrospective study of 505 patients treated and maintained for 15 years. *J Periodontol* 77:223–232. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.040349>
18. Salvi GE, Mischler DC, Schmidlin K, Matuliene G, Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP (2014) Risk factors associated with the longevity of multi-rooted teeth. Long-term outcomes after active and supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 41:701–707. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12266>
19. Eickholz P, Kaltschmitt J, Berbig J, Reitmeir P, Pretzl B (2008) Tooth loss after active periodontal therapy. I: patient-related factors for risk, prognosis, and quality of outcome. *J Clin Periodontol* 35:165–174. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01184.x>
20. Costa FO, Lages EJP, Cota LOM, Lorentz TCM, Soares RV, Cortelli JR (2014) Tooth loss in individuals under periodontal maintenance therapy: 5-year prospective study. *J Periodontol Res* 49:121–128. <https://doi.org/10.1111/jre.12087>
21. Dannewitz B, Zeidler A, Hüsing J, Saure D, Pfeifferle T, Eickholz P, Pretzl B (2016) Loss of molars in periodontally treated patients: results 10 years and more after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 43:53–62. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12488>
22. Armitage GC (1999) Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol Am Acad Periodontol* 4:1–6
23. Tenenbaum H, Bogen O, Séverac F, Elkaim R, Davideau J-L, Huck O (2017) Long-term prospective cohort study on dental implants: clinical and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 28:86–94. doi: <https://doi.org/10.1111/clr.12764>
24. Fardal Ø, Fardal P, Persson GR (2013) Periodontal and general health in long-term periodontal maintenance patients treated in a Norwegian private practice: a descriptive report from a compliant and partially compliant survivor population. *J Periodontol* 84:1374–1381. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.120416>
25. Checchi L, Montevecchi M, Gatto MRA, Trombelli L (2002) Retrospective study of tooth loss in 92 treated periodontal patients. *J Clin Periodontol* 29:651–656
26. König J, Plagmann H-C, Ruhling A, Kocher T (2002) Tooth loss and pocket probing depths in compliant periodontally treated patients: a retrospective analysis. *J Clin Periodontol* 29:1092–1100
27. Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Brägger U, Zwahlen M, Lang NP (2008) Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 35:685–695. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01245.x>
28. Saminsky M, Halperin-Sternfeld M, Machtei EE, Horwitz J (2015) Variables affecting tooth survival and changes in probing depth: a long-term follow-up of periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 42:513–519. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12419>
29. Carnevale G, Cairo F, Tonetti MS (2007) Long-term effects of supportive therapy in periodontal patients treated with fibre retention osseous resective surgery. I: recurrence of pockets, bleeding on probing and tooth loss. *J Clin Periodontol* 34:334–341. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01051.x>
30. Tonetti MS, Steffen P, Muller-Campanile V, Suvan J, Lang NP (2000) Initial extractions and tooth loss during supportive care in a periodontal population seeking comprehensive care. *J Clin Periodontol* 27:824–831
31. Rosling B, Serino G, Hellström MK, Socransky SS, Lindhe J (2001) Longitudinal periodontal tissue alterations during supportive therapy. Findings from subjects with normal and high susceptibility to periodontal disease. *J Clin Periodontol* 28:241–249
32. Hirschfeld L, Wasserman B (1978) A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 49:225–237
33. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL (2007) Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol* 34:682–690. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01111.x>
34. Deas DE, Moritz AJ, Sagun RS, Gruwell SF, Powell CA (2016) Scaling and root planing vs. conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontol* 2000 71:128–139. <https://doi.org/10.1111/prd.12114>
35. Fardal Ø, Johannessen AC, Linden GJ (2004) Tooth loss during maintenance following periodontal treatment in a periodontal practice in Norway. *J Clin Periodontol* 31:550–555. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00519.x>
36. Nibali L, Farias BC, Vajgel A, Tu YK, Donos N (2013) Tooth loss in aggressive periodontitis: a systematic review. *J Dent Res* 92:868–875. <https://doi.org/10.1177/0022034513501878>
37. Graetz C, Sälzer S, Plaumann A, Schlattmann P, Khal M, Springer C, Dörfer C, Schwendicke F (2017) Tooth loss in generalized aggressive periodontitis: prognostic factors after 17 years of supporting periodontal treatment. *J Clin Periodontol* 44:612–619. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12725>
38. Bäumer A, El Sayed N, Kim TS, Reitmeir P, Eickholz P, Pretzl P (2011) Patient-related risk factors for tooth loss in aggressive periodontitis after active periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 38:347–354. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01698.x>

BURGY (Alexandre) - Définition de seuils de compliances compatibles avec le maintien à long terme des dents sur l'arcade chez les patients traités au niveau parodontal
(Thèse : 3^{ème} cycle : Sci odontol. : Strasbourg, 2019 ; N°33)
N°43.22.19.33

Résumé :

Les maladies parodontales sont responsables des pertes dentaires majeures chez l'adulte entraînant un handicap fonctionnel et esthétique non négligeable. Les traitements parodontaux comportent une phase initiale/étiologique pour stabiliser voire restaurer les tissus parodontaux et une phase de suivi dont la périodicité est choisie pour maintenir ces résultats. Les traitements parodontaux réduisent fortement les taux de perte dentaire, mais on observe une grande variabilité de réponse entre les patients. Les études montrent que le manque de complian­ce des patients aux rythmes recommandés de suivi influence notablement les pertes dentaires. Cependant, cette influence varie fortement entre les populations étudiées, et les stratégies thérapeutiques et de suivi appliqués.

L'objectif principal de cette thèse est d'évaluer l'impact à long terme de la complian­ce sur les taux de perte dentaire chez les patients traités au niveau parodontal au département de parodontologie de Strasbourg et de définir un seuil minimal de complian­ce compatible avec le maintien des dents sur l'arcade. L'objectif secondaire est d'évaluer l'éventuel impact des autres modalités thérapeutiques.

Les données cliniques rétrospectives de deux cohortes de patients traités et suivis au niveau parodontal depuis plus de 6 ans et présentant différents niveaux de complian­ce ont été analysées. Les résultats montrent que l'absence de visites de maintenance pendant plus de 2 ans et surtout plus de 5 ans entraîne une augmentation significative des pertes dentaires à long terme, prédominante sur celle d'autres facteurs de risque de perte dentaire. Les modalités thérapeutiques comme la chirurgie parodontale et/ou la pose d'implant réduisent l'impact négatif du manque de complian­ce. Cette étude confirme l'importance de la complian­ce dans la réussite des traitements parodontaux à long terme en définissant les contours cliniques pour aider les praticiens dans leurs choix des modalités de suivi.

Rubrique de classement : PARODONTOLOGIE

Mots clés : Perte dentaire, suivi parodontal, complian­ce, parodontite, implant, long terme.

Me SH : Tooth Loss, Long-term follow-up, Periodontitis, Compliance

Jury :

Président : Professeur DAVIDEAU Jean-Luc

Assesseurs : Professeur HUCK Olivier
Docteur BORNERT Fabien
Docteur PETIT Catherine

Coordonnées de l'auteur :

Adresse postale :

BURGY Alexandre
4 rue de Spesbourg
6700 STRASBOURG

Adresse de messagerie : alexandre.burgy@etu.unistra.fr