

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021

N°:

THESE

POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 30 novembre 2021

Par Alice LEFEBVRE

Née le 26 JANVIER 1996 à Saint-Quentin – France

LES REPERCUSSIONS BUCCO-DENTAIRES DE LA PROTHÈSE PARTIELLE
AMOVIBLE À CHÂSSIS MÉTALLIQUE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Philippe ROCHER

Monsieur le Docteur Jérôme VANDOMME

Madame le Docteur Nejma GHEHIOUECHE

Présentation de la Faculté Dentaire et de l'Université de Lille

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen	:	E. DEVEAUX
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	M. DROPSIT
Responsable de la Scolarité	:	-

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie, Doyen de la Faculté de chirurgie Dentaire

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale

C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUDEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M.DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
W. PACQUET	Fonction-Dysfonction, imagerie, Biomatériaux
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèse

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse :

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

AUX MEMBRES DU JURY

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Odontologie de l'Université Paris Descartes

Habilitation à Diriger des Recherches - Université de Lille
Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux dentaires - Paris Descartes
Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée - Paris Descartes

Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses

Professeur Béhin je vous remercie d'avoir accepté la présidence de cette thèse. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de ma plus haute considération.

Monsieur le Docteur Philippe ROCHER
Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Odontologie de l'Université de Lille2

Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales
Diplôme d'Etudes Approfondies de Génie Biologique et Médicale - option
Biomatériaux
Diplôme Universitaire de Génie Biologique et Médicale
Certificat d'Etudes Supérieures de Biomateriaux

Je tiens à vous remercier de m'avoir fait l'honneur de faire partie de ce jury. Je vous remercie pour votre bienveillance, votre pédagogie et votre disponibilité. Vous trouverez dans ce travail l'expression de mon respect et ma plus grande reconnaissance.

Madame le Docteur Nejma GHEHIOUECHE

Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
Département Chirurgie Orale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale – mention Médecine
Buccale – Université de Lille

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale – mention
Odontologie Chirurgicale – Université de Lille

*Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. C'était un plaisir de te
retrouver chaque mardi. Merci pour tes conseils et ta bienveillance durant mon
année de T1.*

Monsieur le Docteur Jérôme VANDOMME

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des CSERD

*Section Réhabilitation orale
Département Prothèses*

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Biologie de l'Université de Lille2
Master II Biologie Santé
Master I des Sciences Biologiques et Médicales

Responsable du Département de Prothèses
Assesseur aux Nouvelles Technologies

Merci de m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse. Vos conseils et votre pédagogie m'ont appris la rigueur de ce métier. Merci pour votre grande disponibilité durant la rédaction de ce travail. Vous avez su me guider et m'orienter afin de réaliser, je l'espère un travail à la hauteur de vos attentes. Veuillez trouver ici, l'expression de mes sincères remerciements.

A MES PROCHES...

Table des matières

TABLE DES ABREVIATIONS :	14
INTRODUCTION	15
1. LES PRINCIPES FONDAMENTAUX LORS DE LA CONCEPTION DE LA PROTHESE	16
1.1 La sustentation	16
1.1.1 Principe	16
1.1.2 Conséquence d'un défaut de sustentation	16
1.2 Stabilisation	17
1.2.1 Principe	17
1.2.2 Conséquence d'un défaut de stabilisation	17
1.3 La rétention	18
1.3.1 Principe	18
1.3.2 Conséquence d'un défaut de rétention	18
1.4 Les éléments assurant la sustentation, la stabilisation et la rétention	18
2. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LES STRUCTURES DENTAIRES	25
2.1 Les fractures/fêlures	25
2.2 L'améloplastie	27
2.3 Les caries	28
3. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LA SALIVE	29
3.1 Généralités	29
3.1.1 Les glandes salivaires et les différents types de salive	29
3.1.2 Composition de la salive et le rôle des constituants	29
3.2 Les modifications salivaires à la mise en place de la prothèse amovible partielle	30
3.2.1 Le débit et le pH	30
3.2.2 La composition salivaire	31
3.2.3 La densité et la viscosité	32
4. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LE MICROBIOTE BUCCAL	32
4.1 Le microbiote buccal	32
4.2 Composition du microbiote chez les patients porteurs de prothèse	34
4.3 Impact des dents artificielles prothétiques sur l'adhésion bactérienne	37

5. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LES MUQUEUSES	39
5.1 La stomatite	39
5.1.1 La stomatite prothétique : définition et prévalence	39
5.1.2 Etiologies	40
5.2 La diapneusie	44
6. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LE PARODONTE	45
6.1 Les indices parodontaux	45
6.2 Parodonte et dents supports d'appui et de crochet	46
6.3 Importance d'une maintenance parodontale	48
7. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LE TISSU OSSEUX	49
7.1 Le remodelage osseux après l'extraction	49
7.2 L'action d'une prothèse sur le tissu osseux	49
8. ALLERGIES, HYPERSENSIBILITES ET CYTOTOXICITE	51
8.1 Aux résines	51
8.2 Aux alliages	52
9. IMPACT D'UNE PROTHESE PARTIELLE AMOVIBLE A CHASSIS METALLIQUE SUR L'OCCLUSION DU PATIENT	56
9.1 La dimension verticale d'occlusion	57
9.2 La relation intermaxillaire	58
9.3 Plan d'occlusion et concept occlusal	59
10. IMPACT D'UNE PROTHESE AMOVIBLE PARTIELLE A CHASSIS METALLIQUE SUR LA PHONATION	61
10.1 Modification du contact langue-palais	61
10.2 Impact de l'épaisseur de la plaque palatine	62
10.3 Impact de la position des dents	62
CONCLUSION	65
TABLE DES ILLUSTRATIONS :	67
BIBLIOGRAPHIE :	68

TABLE DES ABREVIATIONS :

ADN : acide désoxiribonucléique
AMP : adénosine monophosphate cyclique
ATM : articulation temporo mandibulaire
CER : comité d'évaluation des risques
CFAO : conception et fabrication assistées par ordinateur
CMR : cancérigène, mutagène et toxique pour la reproduction
Co : cobalt
CO : concept occlusal
CoCr : cobalt chrome
CoCrMo : cobalt chrome molybdène
CoCrNiMo : cobalt chrome nickel molybdène
CoCrW : cobalt chrome tungstène
DVO : dimension verticale d'occlusion
DVR : dimension verticale de repos
ECHA : European chemicals agency (agence européenne des produits chimiques)
ELI : espace libre d'inocclusion
ELIP : espace libre d'inocclusion phonétique
IG : indice gingival
IP : indice de plaque
IT : indice de Tarbet
M : mobilité
MMA : méthacrylate de méthyle
NiCr : nickel chrome
NiCrBe : nickel chrome béryllium
NiCrMo : nickel chrome molybdène
OIM : occlusion d'intercuspidie maximale
PEEK : polyétheréthercétone
PMMA : polyméthacrylate de méthyle
PO : plan d'occlusion
PP : poche parodontale
PRR : pattern recognition receptor (récepteur de reconnaissance de pathogène)
RC : relation centrée
RDM : règlement sur les dispositifs médicaux
RG : récession gingivale
RI : relation intermaxillaire
UE : union européenne
VOT : voice onset time (temps d'apparition de la voix)

INTRODUCTION

Après une ou plusieurs extractions dentaires, il est important de combler un édentement. En effet, un édentement non compensé peut avoir des impacts sur la cavité buccale tels qu'une version et une égression des dents adjacentes et antagonistes, une perturbation de l'occlusion avec des répercussions à terme sur les articulations temporo-mandibulaires, une altération des fonctions et un préjudice esthétique.

Afin que le patient ne subisse pas ces préjudices, plusieurs thérapeutiques s'offrent à lui : des solutions fixes dento ou implanto portées ou des solutions amovibles avec des prothèses à base résine ou à base métallique.

Cette dernière solution est souvent appréhendée des patients puisqu'il s'agit d'un élément étranger introduit dans la cavité buccale. Un temps d'adaptation est souvent nécessaire. Les conditions de réussite dépendent à la fois de l'examen clinique réalisé par le praticien mais aussi du laboratoire de prothèse lors de la confection de l'appareil. Un appareil correctement réalisé et adapté sera d'autant plus accepté par le patient.

Toutefois l'usage d'une prothèse amovible partielle peut entraîner des modifications de l'écosystème buccal et des altérations tissulaires. Les muqueuses, le parodonte, l'os réagissent à l'irritation provoquée par la prothèse. De plus, certains éléments de la prothèse peuvent être rétentifs pour la plaque bactérienne, et entraîner des modifications de la flore buccale. Les matériaux utilisés entraînent chez certains patients des réactions allergiques ou toxiques. Le port continu de la prothèse peut accentuer le phénomène de résorption osseuse.

Dans ce travail, nous aborderons les différents principes fondamentaux à respecter lors de la réalisation d'une prothèse amovible partielle métallique puis nous nous intéresserons aux différents impacts tissulaires, fonctionnels et physiologiques des patients porteurs de prothèse amovible partielle métallique.

1. Les principes fondamentaux lors de la conception de la prothèse

1.1 La sustentation

1.1.1 Principe

La sustentation est définie par Batarec comme étant : « l'ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'enfoncement de la prothèse dans les tissus de soutien ». En prothèse partielle métallique, la sustentation est assurée par les éléments anatomiques, à savoir les structures dento parodontales, ostéomuqueuses et une partie des éléments prothétiques.

L'aire de sustentation varie en fonction des édentements : par l'application d'une même force, plus la surface d'appui est grande et moins on aura d'enfoncement (Figure 1) [1].



Figure 1. Aire de sustentation représentée en bleu (Iconographie personnelle)

1.1.2 Conséquence d'un défaut de sustentation

Si la surface d'appui est petite alors le risque d'enfoncement augmente. Chaque patient est différent, les structures anatomiques peuvent avoir des qualités hétérogènes : l'appui ostéomuqueux peut varier en termes de quantité et de qualité.

Lorsque le patient présente une fibromuqueuse fine, des douleurs peuvent être perçues lors de l'enfoncement de la prothèse car il y aura une compression de l'os sous-jacent.

En conséquence, le traumatisme répété sur la muqueuse peut créer des ulcérations : le patient va vouloir diminuer ces douleurs, son appui occlusal sera hésitant. Le patient présentant un édentement de classe I ou II de Kennedy aura tendance à réaliser une propulsion mandibulaire pour rechercher des contacts antérieurs. On aura alors une attrition des dents et une perte de contacts occlusaux postérieurs qui peut provoquer à terme des douleurs de l'articulation temporo mandibulaire. De plus, si le patient présente un parodonte médiocre, on observera une perte de l'os alvéolaire par surcharge occlusale, qui entrainera la création de diastème et l'apparition de mobilité dentaire [1].

1.2 Stabilisation

1.2.1 Principe

Ce terme est défini par Batarec comme étant : « l'ensemble des forces qui s'opposent aux mouvements de translation horizontale ou de rotation de la prothèse » [1].

La stabilité de la prothèse va dépendre de la surface et de la hauteur des crêtes édentées supportant les selles mais également de la rigidité de l'armature métallique et des éléments qui la composent.

1.2.2 Conséquence d'un défaut de stabilisation

L'instabilité peut venir de plusieurs origines avec notamment les surextensions qui vont entrer en conflit avec la musculature périphérique, mais aussi la présence de mauvais contacts occlusaux qui vont perturber l'engrènement dentaire.

Cette instabilité affecte la fonction masticatoire et altère la qualité de vie du patient ce qui en fait la principale cause de doléances [2].

Les surextensions provoquent des sensibilités ainsi que des ulcérations [3].

Le patient aura donc tendance à ne pas mettre sa prothèse, ce qui provoquera une résorption osseuse plus importante par non sollicitation des tissus sous-jacents et entraînera avec le temps une prothèse non adaptée.

1.3 La rétention

1.3.1 Principe

Il s'agit de l'ensemble des forces qui s'opposent à la désinsertion de la prothèse.

1.3.2 Conséquence d'un défaut de rétention

Le manque de rétention impacte les performances mécaniques de la prothèse [4].

Une étude menée par Bilhan *et al.* montre que l'une des premières causes d'insatisfaction de la prothèse est le manque de rétention et le manque d'adaptation. La prothèse n'assure pas son rôle fonctionnel en altérant la fonction masticatoire. Une douleur peut être ressentie par le patient au niveau de la face vestibulaire et linguale des crêtes et au niveau des tubérosités ou trigones rétromolaires. Ces points de douleurs sont dus à l'instabilité provoquée par le manque de rétention [5].

1.4 Les éléments assurant la sustentation, la stabilisation et la rétention

La prothèse est constituée d'une armature métallique qui est reliée aux différents éléments prothétiques (selles, crochets, taquets d'appui...) par les potences (les connexions). Elles transmettent les forces, stabilisent et assurent la rigidité de la prothèse [1].

Le tracé du châssis se fait en fonction de la situation clinique.

Parmi les éléments composant les armatures mandibulaires, on retrouve :

- la barre linguale qui assure la liaison entre la partie droite et gauche de la prothèse ;

- le bandeau cingulaire qui repose sur les cingulums. Il est plaqué contre l'émail des dents et permet la stabilisation (en diminuant l'enfoncement postérieur) ainsi que la sustentation ;
- le bandeau lingual est la réunion de la barre linguale et de la barre cingulaire lorsque la hauteur du plancher est insuffisante. Il permet la sustentation et la stabilisation ;
- le prolongement de la barre cingulaire au niveau des prémolaires et des molaires représente la barre coronaire (Figure 2). Elle contre les forces horizontales et augmente la stabilisation [1].



Figure 2. Barre coronaire (Iconographie du Dr Vandomme)

Au niveau des armatures maxillaires on retrouve : des plaques palatines (larges ou étroites) qui participent à la sustentation du fait de la surface de contact étendue avec la voûte palatine ; elles assurent la rigidité. Des entretoises simples ou doubles indiquées pour les classes III de Kennedy qui assurent la rigidité.

Les plaques palatines pleines sont retrouvées en cas d'édentement de grande étendue.

Le principal élément permettant d'assurer la rétention de la prothèse et la stabilisation est le crochet. Ce sont des éléments métalliques entourant la dent et permettant de maintenir la prothèse dans sa position [6].

Ces crochets se décomposent en plusieurs parties (Figure 3) [1] :

- l'appui occlusal (taquet d'appui), qui assure la sustentation de la prothèse. Ils nécessitent une préparation amélaire ;

- un bras de rétention qui possède une certaine élasticité. Lors des différentes fonctions il est capable de se déformer et de revenir à sa position initiale de repos sous la zone de contre dépouille (limitée par la ligne de plus grand contour de la dent). Au repos, aucune force ou pression n'est appliquée sur la dent ;
- un bras de réciprocité, aussi appelé bras de calage, qui s'oppose aux forces appliquées sur le bras de rétention. Il permet de stabiliser la prothèse et évite le déplacement de la dent.



Figure 3. Eléments principaux d'un crochet n°1 de Ney. 1. Bras de réciprocité ; 2. Bras de rétention ; 3. Taquet 4. Bras de jonction (potence). (Iconographie du Dr Vandomme)

Si un élément de l'armature est constitué d'une arête mince, ou présente un élément non poli, une sensation désagréable sera perçue par le patient due à un élément irritatif qui pourra entraîner une ulcération. De même, un crochet mal réalisé peut entraîner une sensation de gêne pour le patient et altérer sa qualité de vie.

Ainsi les composants prothétiques correctement réalisés favorisent une sustentation correcte, un port confortable, une protection du parodonte, un support correct des dents prothétiques et de la fausse gencive. A l'inverse, un défaut dans la réalisation de la prothèse entraîne un manque de rétention, de sustentation et de stabilisation provoquant un déficit fonctionnel, une intégration difficile et donc un mauvais pronostic.

Ces difficultés impactent la qualité de vie du patient.

D'autres éléments peuvent assurer la rétention et la stabilisation comme les attachements. Ce sont des systèmes d'attaches assurant la liaison entre des éléments scellés sur dents naturelles ou fixés sur des piliers implantaires et l'intrados de la prothèse amovible.

Afin de permettre l'équilibre prothétique, les indices biologiques positifs et négatifs décrit par Housset sont à respecter. Il s'agit d'éléments favorables et défavorables à la conception de la prothèse.

- Les indices biologiques positifs sont (Figure 4 et Figure 5) :
 - les lignes faitières des crêtes ;
 - les tubérosités au maxillaire et les trigones rétromolaires à la mandibule ;
 - les points de contact avec les dents naturelles ;
 - la forme et la hauteur de crête.

Les crêtes de bonne hauteur et largeur possédant une fibromuqueuse attachée de texture ferme et adhérente à l'os sous-jacent permettent d'améliorer la sustentation. Les tubérosités ayant ce même type de muqueuse assurent une stabilité latérale et antéropostérieure. Elles permettent aussi la sustentation par l'appui qu'elles représentent en postérieur.
- Les indices biologiques négatifs sont (Figure 4 et Figure 5) :
 - brides et freins ;
 - la papille rétro incisive au maxillaire ;
 - les papilles palatines au maxillaire ;
 - le raphé médian au maxillaire ;
 - les fossettes palatines au maxillaire ;
 - la limite palais dur/ palais mou ;
 - les zones de *Schröder* au maxillaire ;
 - les ligaments ptérygo-maxillaires ;
 - les exostoses ;
 - le frein de la langue à la mandibule ;
 - la ligne mylo-hyoïdienne à la mandibule ;
 - les apophyses géni ;
 - les tauri mandibulaires.

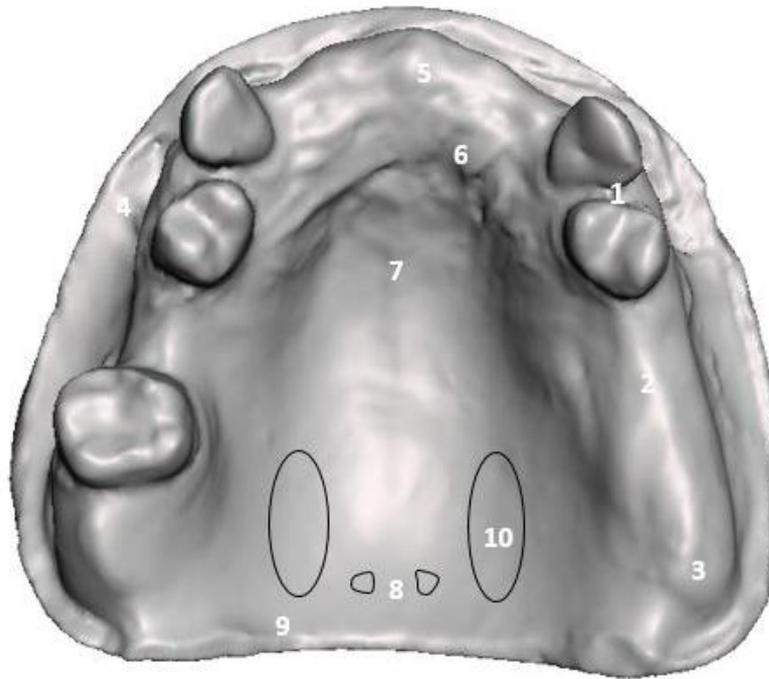


Figure 4. Les indices positifs et négatifs au maxillaire. 1. point de contact ; 2. ligne faitière de crête ; 3. tubérosité ; 4. frein ; 5. papille rétroincisive ; 6. papilles palatines ; 7. raphé médian ; 8. fossettes palatines ; 9. limite palais dur/mou ; 10. zones de Schröder. (Iconographie Dr Vandomme)

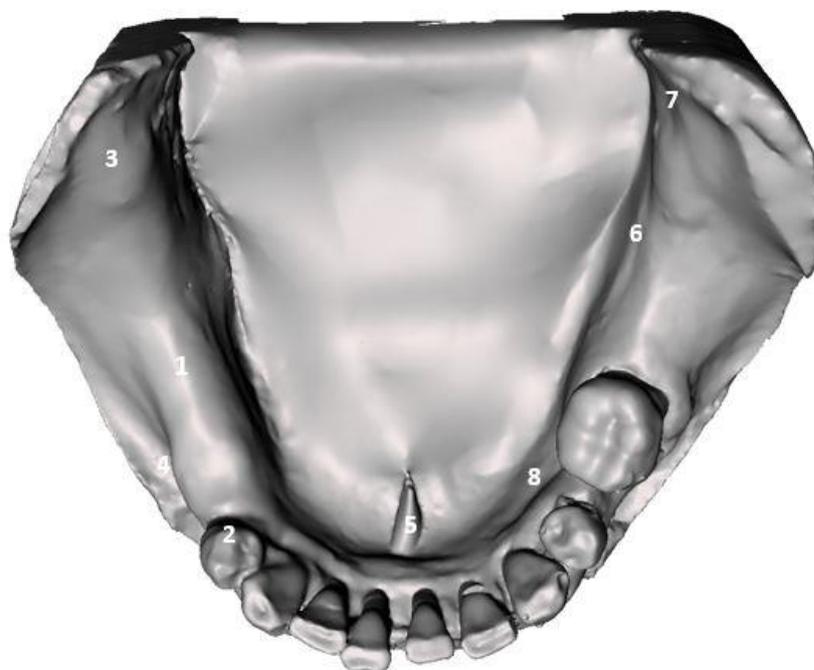


Figure 5. Les indices positifs et négatifs à la mandibule : 1. ligne faitière de crête ; 2. point de contact ; 3. trigone rétromolaire ; 4. Brides ; 5. frein lingual ; 6. ligne mylo-hyoïdienne ; 7. ligament ptérygomaxillaire ; 8. Taurus. (Iconographie du Dr Vandomme)

Le respect des principes fondamentaux et de la conception de la prothèse permet un équilibre prothétique. Le non-respect entraîne des mouvements prothétiques.

Il existe selon Tabet six mouvements possibles de la prothèse :

- la translation verticale ;
- la translation horizontale (Figure 6) ;
- la translation mésiodistale et distomésiale ;
- la rotation autour de l'axe de la crête ;
- la rotation dans le plan horizontal ;
- la rotation distale verticale (Figure 7).

Son axe passe par la face distale des dents bordant l'édentement.

Ce mouvement est le plus nocif pour les dents en raison du bras de levier important qu'il provoque. Il peut entraîner des fractures dentaires.

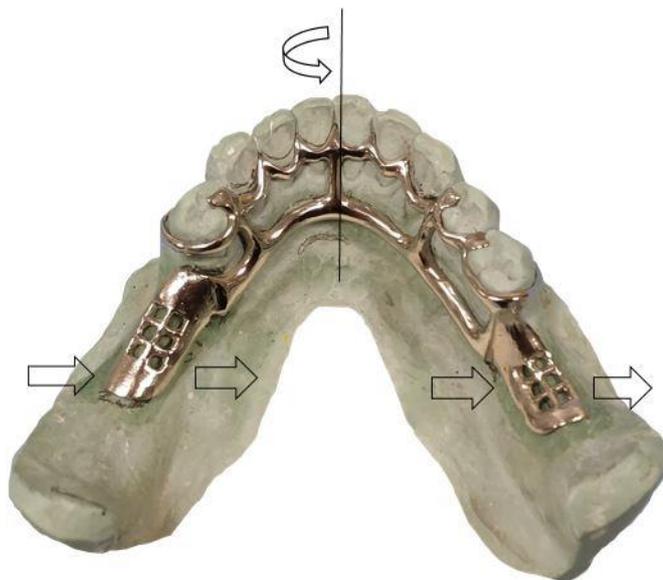


Figure 6. Translation horizontale (Iconographie du Dr Vandomme)

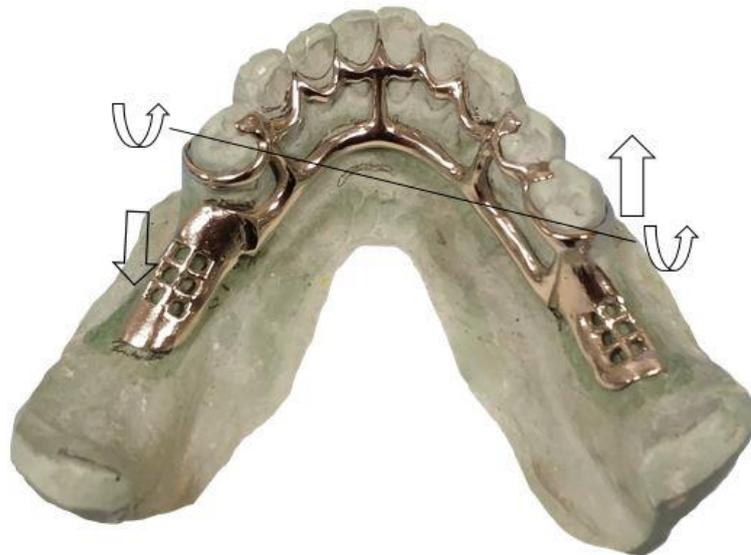


Figure 7. Rotation distale terminale (Iconographie du Dr Vandomme)

L'étude de Camacho *et al.* a comparé le comportement des canines supports de crochet dans un édentement de classe II de Kennedy.

Deux cas de figure ont été étudiés ici : une canine possédant un appui lingual et une canine possédant à la fois un appui lingual et un bras de réciprocité.

Lorsqu'on associe le bras de rétention à un bras de calage, l'étude montre que les forces néfastes exercées par le bras de rétention sont neutralisées par le bras de calage. De plus les appuis indirects ont un rôle primordial : par leur présence ils permettent de réduire l'effet de bras de levier des crochets, de limiter les mouvements horizontaux des prothèses compensant un édentement de classe I ou II de Kennedy.

Le résultat de cette étude suggère que l'appui lingual associé à un bras de réciprocité réduit les contraintes exercées sur les dents, et réduit la mobilité des canines dans le cas de classe II de Kennedy ayant pour dent support la canine. De plus cela permet d'augmenter la rétention [7].

A long terme, par les forces d'insertion et de désinsertion de la prothèse, le crochet en chrome-cobalt (CoCr) peut endommager l'émail par l'usure qu'il provoque [8]. Il s'agit d'un matériau peu esthétique et qui entraîne le plus de contraintes sur la dent support de crochet contrairement à d'autres matériaux comme le polyoxyméthylène, le polyétheréthercétone (PEEK), l'or ou le titane [9].

2. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur les structures dentaires

2.1 Les fractures/fêlures

Les dents supports de crochet de prothèse amovible partielle ont un risque accru de fracture [10].

Une étude réalisée en 2011 sur 101 patients a recensé les principales causes d'extractions dentaires après traitement prothétique amovible de plus de 3 ans.

Les résultats sont les suivants (Figure 8):

Sur 296 extractions :

- 64,6% sont dues aux maladies parodontales ;
- 25,3% sont dues aux caries ;
- 10,1% sont dues à des fractures.

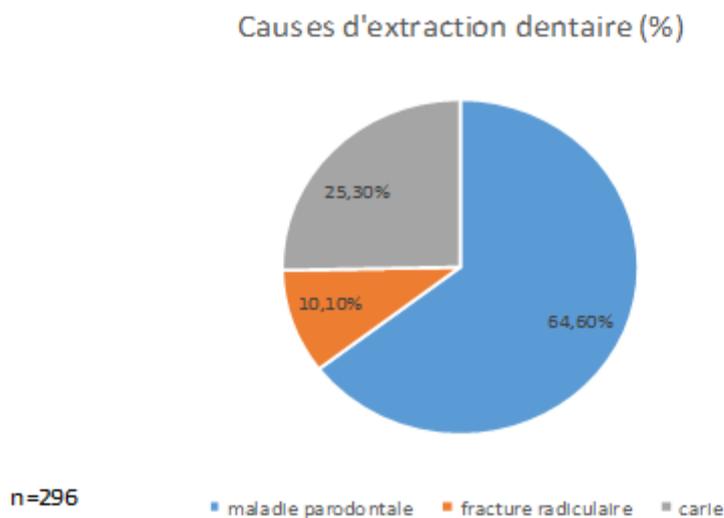


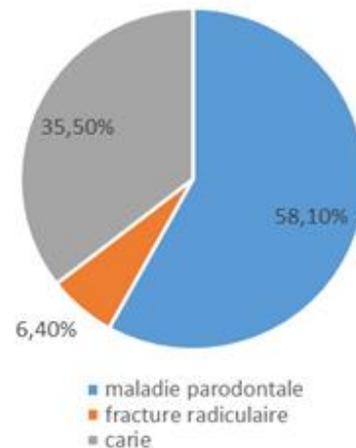
Figure 8. Causes d'extraction dentaire. Le graphique circulaire représente les raisons en pourcentage des extractions dentaires à partir du dossier médical du patient (reproduit et traduit de Matsuda et al. 2011) [10]

Cette étude est en accord avec l'étude d'Aida et al. où les maladies parodontales sont les causes les plus fréquentes d'extraction dentaire (64,6%) après le traitement par prothèse amovible, suivies par les caries (32,7%) et les fractures (10,6%).

Les fractures dentaires arrivent en 3ème position des causes d'extraction après le traitement par une prothèse amovible partielle. Les principales raisons de ces fractures sont : une mastication non physiologique, une prothèse iatrogène ou un traumatisme.

Dans l'étude menée par Matsuda *et al.* le taux de fracture est associé au genre (féminin/masculin) et à la présence ou non de crochet sur la dent. Les femmes ont un taux de fracture plus important (16,6% contre 3,4% chez les hommes) et les dents supports de crochet ont une plus grande tendance à se fracturer (Figure 9).

Dents non supports de crochet (n=141)



Dents supports de crochet (n=64)

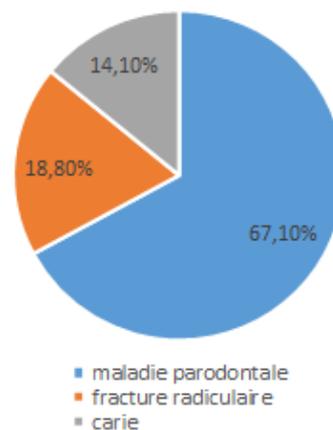


Figure 9. Les causes d'extraction dentaire en pourcentage entre dents supports de crochet et non supports de crochet (reproduit et traduit de Matsuda *et al.* 2011) [10]

Ainsi en prothèse amovible, prendre une dent comme support de crochet peut impacter le pronostic de la dent et augmenter le risque de fracture. Ce risque augmente lorsqu'une restauration par tenon est présente (15,7% de fracture concernent les dents à tenon contre 5,2% sans tenon) [10].

Le taux de survie des dents couronnées support de crochet est inférieur aux dents couronnées non support de crochets.

Ces résultats sont contredits par l'étude menée par Nicolas *et al.* dans laquelle il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le nombre de dents perdues supports ou non de crochets. D'après ces auteurs, la prothèse amovible ne serait donc pas responsable de ces complications [11]. La différence dans la durée d'observation pourrait expliquer ces résultats.

Pour diminuer ce risque de perte prématurée, il reste important d'examiner les dents supports avant la mise en place de la prothèse. Afin d'éviter une surcharge, une réflexion doit être menée pour établir quelle dent sera préparée à recevoir un crochet ou un appui.

2.2 L'améloplastie

Pour permettre l'intégration et l'équilibre prothétique, il est parfois nécessaire d'effectuer une améloplastie. Il s'agit d'une modification apportée aux dépens de l'émail (Figure 10).

Il existe quatre situations dans lesquelles elle sera nécessaire [12] :

- les améloplasties permettant de corriger l'occlusion, en supprimant les prématurités et en corrigeant la courbe occlusale ;
- les améloplasties préparant la réception des appuis cingulaires et des taquets d'appui occlusaux ;
- les améloplasties sur les faces proximales et/ou linguales des dents permettant l'insertion correcte dans le sens axial. Connues sous le nom de « plan guide », elles suppriment les zones de contre dépouille et assurent une certaine stabilité de la prothèse ;
- les améloplasties permettant d'améliorer la rétention en créant des zones de dépression où viendra se positionner l'extrémité rétentive du crochet.

Les 3 dernières catégories d'améloplasties nécessitent une étude au paralléliseur après la réalisation du tracé de châssis [13].

Elles sont réalisées à l'aide de fraises diamantées à grains fins (bague rouge ou jaune), puis polies. Elles ne doivent pas être à l'origine d'angles vifs car elles pourraient augmenter le risque de fracture et un chanfrein doit assurer une continuité entre les différentes surfaces préparées [13].

Ces améloplasties sont donc des éléments à prévoir avant l'étape des empreintes secondaires.

Elles vont cependant à l'encontre du principe actuel en dentisterie : la préservation tissulaire qui consiste à réaliser des actes les moins invasifs possibles afin de respecter le gradient thérapeutique. La préservation de l'émail est indispensable à maintenir l'intégrité de la dent. De plus, une améloplastie mal réalisée peut entraîner chez le patient des sensibilités si le fraisage a été effectué dans la dentine. Elle peut également être initiatrice de carie si le patient a un mauvais contrôle de plaque.



Figure 10. A gauche matérialisation des améloplasties à effectuer sur un édentement de classe I de Kennedy mandibulaire. L'épaisseur d'émail est insuffisante sur les incisives pour réaliser une améloplastie sous forme d'appui cingulaire. A droite ; châssis en place sur l'améloplastie [12]

2.3 Les caries

L'indice carieux des personnes porteuses de prothèse est souvent augmenté par la présence de crochets qui sont des éléments rétentifs pour la plaque dentaire. De plus, il s'agit souvent de patient ayant déjà subi de multiples extractions donc présentant un risque carieux élevé. La prothèse amovible partielle touche une partie de la population souvent plus âgée, ayant parfois du mal à réaliser les gestes de brossage.

Ce risque carieux est d'autant plus élevé si le patient présente un port continu et prolongé de la prothèse car il favorise un environnement acide.

Dans l'étude menée par O'Donnel [14], on constate chez les patients porteurs de prothèse la présence de lactobacilles, souvent responsable de carie radiculaire.

Ces caries radiculaires sont aussi favorisées par les récessions gingivales retrouvées au niveau des dents supports de crochet.

Ainsi, un suivi régulier par le chirurgien-dentiste est nécessaire pour limiter le développement de carie en bouche.

3. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur la salive

3.1 Généralités

3.1.1 Les glandes salivaires et les différents types de salive

La salive est un liquide biologique sécrété par des glandes salivaires. Il existe 3 paires de glandes salivaires principales : les glandes sublinguales, les glandes submandibulaires et les glandes parotides. Il existe également les glandes salivaires accessoires tapissant la muqueuse buccale.

La sécrétion peut être séreuse, muqueuse ou mixte. La sécrétion séreuse provient des glandes parotides, elle est riche en ions et en enzymes. La sécrétion muqueuse provient des glandes accessoires (dites aussi glandes mineures), elle est riche en mucines et a peu d'activité enzymatique.

Enfin, la sécrétion mixte (séreuse et muqueuse) provient des glandes sublinguales et submandibulaires et sa composition dépend de la quantité de cellules séreuses et muqueuses [15].

3.1.2 Composition de la salive et le rôle des constituants

La salive est composée d'électrolytes (sodium, potassium, calcium, magnésium, bicarbonate et phosphate), d'immunoglobulines, de protéines, d'enzymes, de mucines, et de produits azotés comme l'urée et l'ammoniac. Chacun de ces composants est impliqué dans une ou plusieurs fonctions [16].

Les mucines servent à nettoyer, à attacher les microorganismes et contribuent au métabolisme de la plaque dentaire.

Elles ont également un rôle de lubrification et de protection contre les agents irritants [15]. Le bicarbonate et l'urée modulent le pH tout comme le phosphate qui, avec le calcium et les protéines, ont un rôle dans le maintien de l'équilibre minéralisation/déminéralisation. Certaines protéines, enzymes et les immunoglobulines ont une action antibactérienne [16].

De plus, on sait que la salive est un élément important dans la rétention de la prothèse. Comme nous le montre Niedermeier, la rétention de la prothèse maxillaire complète est étroitement liée au débit des glandes palatines. Toutefois il y a peu de corrélation entre la sécrétion palatine et la rétention de la prothèse mandibulaire et aucune corrélation entre le débit de la salive parotidienne et la rétention du maxillaire ou de la mandibule [17].

Dans cette étude, la glande parotide et la glande palatine (glande accessoire) ont été choisies car considérées comme représentation des glandes séreuses et muqueuses. Cela nous montre donc que les propriétés de la salive muqueuse ont une influence sur la rétention des prothèses, cependant la salive séreuse (sécrétée par la glande parotide) n'a pas d'effet sur la rétention prothétique.

Une moins bonne rétention prothétique lors de certaines fonctions (comme lors de la mastication ou de la phonation) se fera ressentir chez les personnes avec une xérostomie. Ces personnes seront également plus susceptibles aux irritations consécutives à la mise en place des prothèses car la salive ne jouera pas le rôle de lubrification. La prothèse impactera la qualité de vie de ces personnes.

3.2 Les modifications salivaires à la mise en place de la prothèse amovible partielle

3.2.1 Le débit et le pH

Muddugangadhar *et al.* ont mené une étude dans l'objectif d'analyser l'impact de la mise en place d'une prothèse amovible complète sur le pH et le débit salivaire.

Pour cela les auteurs ont mis en bouche un bloc de paraffine pour stimuler la sécrétion salivaire et ont comparé les résultats avant et après le port de la prothèse.

Les valeurs de pH et de débit ont été relevées à 3 périodes différentes :

- avant la mise en place de la prothèse amovible ;
- immédiatement après la mise en place de la prothèse amovible ;
- 2 à 3 mois après la mise en place de la prothèse amovible.

Ils ont mis en évidence une différence de débit et de pH entre ces 3 périodes. Le débit et le pH augmentent dès la mise en place de la prothèse et les valeurs mesurées sont encore supérieures après 2-3 mois de port continu de la prothèse. [18]

Toutefois cette étude a été menée sur des patients porteurs de prothèse amovible complète mais nous pourrions penser que dans une moindre mesure ces résultats s'appliquent au patient porteur de prothèse amovible partielle, qui pourrait agir comme un stimulant mécanique de la salivation.

Ces résultats nécessiteraient d'être confirmés par une étude menée chez des patients porteurs de prothèse amovible partielle métallique.

3.2.2 La composition salivaire

En modifiant le débit, la composition varie également.

Le principal facteur qui affecte la composition salivaire est le débit salivaire. En effet quand le débit salivaire augmente, la quantité de certains constituants augmentent comme le bicarbonate, qui possède un rôle dans le pouvoir tampon ou les mucines, qui jouent un rôle dans la lubrification de la cavité buccale et forment un film de protection entre la prothèse et les muqueuses.

Shekhar *et al.* ont montré dans leur étude de 2017 qu'il y avait une différence de concentration en protéines avant et après la mise en place d'une prothèse amovible : celle-ci diminue. Selon eux, les principaux facteurs qui influencent la concentration en protéine et la composition de la salive sont : le débit salivaire ; la contribution protéique des glandes salivaires et le fluide crévulaire.

Une augmentation de la teneur en eau par augmentation du débit salivaire entraîne une diminution la concentration en protéine [19].

3.2.3 La densité et la viscosité

Selon Larousse, la densité est la qualité de ce qui est dense [20].

En physique, il s'agit du rapport de la masse d'un liquide ou d'un solide à la masse d'eau occupant le même volume à la température de 4°C.

Selon Larousse, la viscosité est l'état de ce qui est visqueux, gluant [20].

Il s'agit de la résistance d'un fluide au glissement d'une couche par rapport à une autre.

Shekhar *et al.* ont montré que la viscosité et la densité de la salive diminuent lors de l'insertion d'une prothèse complète.

Cette diminution de la viscosité, pourrait venir selon eux : « de la diminution en concentration des protéines, d'une augmentation du débit salivaire » et d'une augmentation de la teneur en eau dans la salive. [19]

Leurs observations corroborent les études citées précédemment.

A notre connaissance, aucune étude n'a été effectuée en prothèse partielle. Tout comme la prothèse totale, la prothèse partielle, en tant que corps étranger pourrait provoquer des phénomènes similaires.

4. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur le microbiote buccal

4.1 Le microbiote buccal

Le microbiote buccal est l'ensemble des microorganismes présents dans la cavité buccale. Il est constitué essentiellement de bactéries (plus de 700 espèces) mais également de virus, de candidas, de protozoaires et d'archées. Cet ensemble forme un biofilm (également appelé plaque dentaire) qui peut entraîner des pathologies buccales en cas de déséquilibre, on parlera alors de

« microbiote dysbiotique » (Figure 11) : il s'agit d'un biofilm dans lequel la proportion d'espèces est perturbée.

Il est également indispensable de rappeler que la bouche est constituée de plusieurs niches ayant différentes propriétés: pH, température, oxygène, nutriments et potentiel d'oxydoréduction impliquant des conditions favorables et défavorables pour certaines espèces.

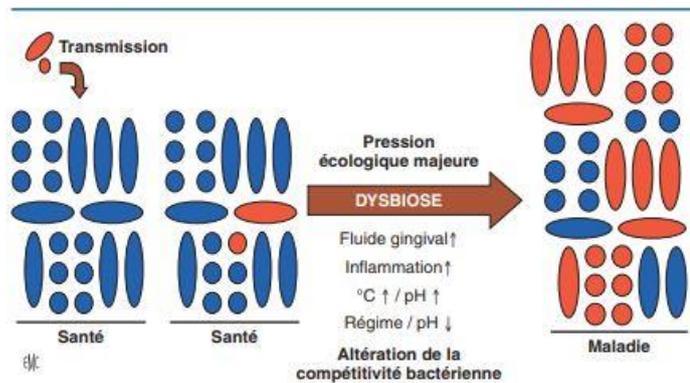


Figure 11. Modèle de dysbiose [21]

Cette dysbiose peut être due à différents facteurs parmi lesquels on retrouve la salive, l'hygiène buccale, une modification des paramètres physiologiques (pH, température, nutriments...) et une mise en place d'une prothèse amovible partielle (Figure 12).

La salive et le fluide gingival apportent à la fois des nutriments et des composés antimicrobiens. L'hygiène quant à elle, permet d'éliminer le biofilm.

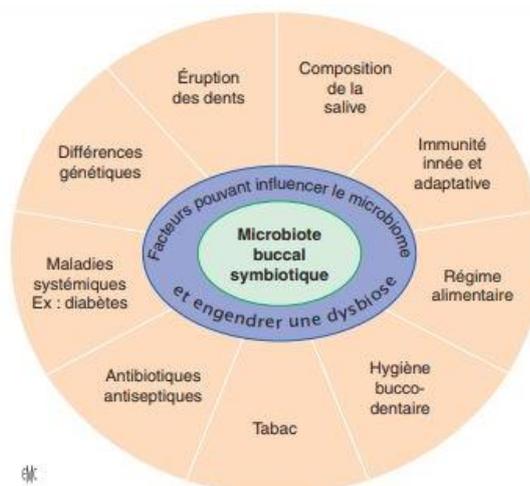


Figure 12. Facteurs contribuant à la dysbiose [21]

La cavité buccale est donc un écosystème buccal qui est nécessaire au développement d'un microbiote équilibré.

Des bactéries pathogènes peuvent coloniser la cavité buccale mais n'engendrent pas systématiquement une maladie s'il s'agit d'une quantité limitée contenue par un microbiote en symbiose avec l'hôte [21].

4.2 Composition du microbiote chez les patients porteurs de prothèse

Dans l'objectif d'étudier la composition du microbiote chez les patients porteurs de prothèse amovible, O'Donnell *et al.* ont réalisé une étude consistant à prélever des échantillons sur différents sites de la cavité buccale auprès de 123 patients porteurs des prothèses amovibles. La composition en bactérie de chaque échantillon a été déterminée par séquençage de l'ADN. Le processus de séquençage a permis de regrouper des unités taxonomiques opérationnelles. Les prothèses ont été passées sous ultrasons pour récolter puis cultiver la flore microbienne. Des échantillons de salive ont été recueillis et le taux de peptides antimicrobiens (AMP) a été analysé par technique ELISA.

Cette étude a permis d'analyser le microbiote de trois sites : sur la prothèse, sur les dents et sur la muqueuse palatine.

Dans l'étude, la plaque relevée au niveau de la prothèse, de la muqueuse et des dents semble être différente en terme de diversité et de composition en fonction des sites (Figure 13, Figure 14) [14].

Il a été montré une nature plus diversifiée de la plaque dentaire par rapport à la plaque présente sur les muqueuses et sur la prothèse (qui sont tous deux composées d'*Actinobacteria* et *Bacilli*) [14].

Une seule dent en bouche suffit à avoir un impact profond sur la composition et la diversification du microbiote [14].

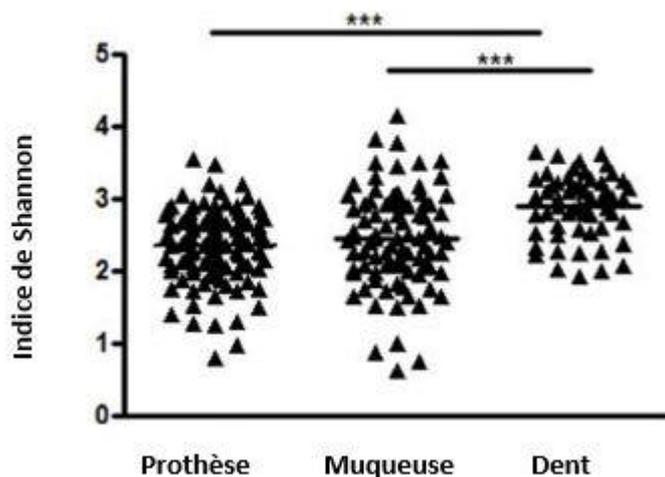


Figure 13. Analyse et comparaison de la diversité taxonomique de chaque groupe via l'indice de diversité de Shannon (outil statistique permettant d'analyser la diversité). La prothèse et la muqueuse sont moins diversifiées que la plaque dentaire. *** $p < 0.001$ (traduit de O'Donnell et al. 2015) [14]

L'étude de Teles *et al.* met plusieurs résultats en avant.

Les échantillons dentaires présentent des fréquences plus élevées de *Fusobactérium*, *Corynebacterium*, *Selenomonas*, *Campylobacter* et *Prevotella* que les échantillons prothétiques et muqueux. A l'inverse, les échantillons dentaires ont moins de *streptococcus* et *Rothia* que les autres localisations.

En comparant les échantillons des prothèses et des muqueuses, les échantillons des prothèses possèdent une fréquence plus élevée de *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Atopobium* et *Scardovia*. Ils possèdent une fréquence plus basse de *Streptococcus*, *Rothia* et *Heamophilus* [22].

Actinomyces est considéré comme un colonisateur primaire qui se fixe sur la pellicule acquise exogène. Il sert de substrat pour que d'autres colonisateurs, dits secondaires, comme *Fusobactérium* se fixent.

D'autres bactéries retrouvées davantage sur la plaque prothétique sont potentiellement cariogènes. C'est le cas de *Scardovia* et des *Lactobacillus* qui ont été retrouvées dans le microbiote de la carie [23].

L'étude menée par Teles *et al.* a comparé les biofilms se formant sur les dents naturelles et sur les dents artificielles des prothèses dentaires. Elle conclue que le biofilm se formant sur les dents naturelles se développe plus rapidement et a également une proportion d'espèces plus diversifiées. Ceci s'explique par une nature différente de la surface sur laquelle se fixent les bactéries et la disponibilité du liquide crévulaire gingival entre les dents naturelles [22].

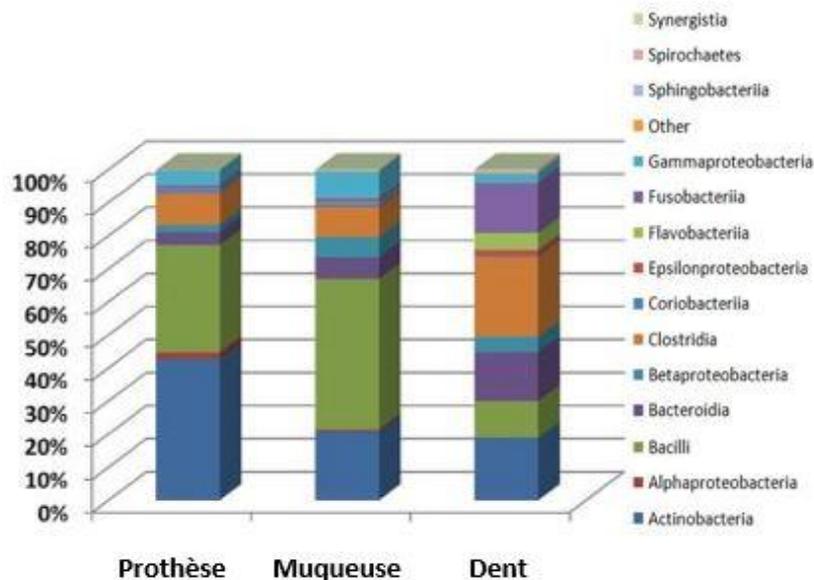


Figure 14. Répartition des différentes espèces en fonction des sites (O'Donnell et al. 2015) [14]

Ces différentes compositions s'expliquent d'une part par l'adhérence des surfaces et d'autre part, par la salive qui est une source importante de nutriments pour les microbes de la cavité buccale. La présence d'une prothèse agit comme une barrière, ce qui réduit les nutriments disponibles. Ainsi moins d'organismes peuvent former une niche et la composition du microbiote change.

De plus, la muqueuse est une surface biotique, les microbes au contact de celle-ci peuvent être exposés à des récepteurs de reconnaissance de pathogène (PRR) ou à des peptides de défenses de l'hôte provenant des cellules épithéliales, ce qui entraînent une capacité limitée à la colonisation. A l'inverse les surfaces prothétiques étant abiotiques, les microorganismes seront moins exposés aux facteurs de défenses de l'hôte. Par conséquent les bactéries colonisent et se développent sans entrave en microcosme aboutissant à une composition différente par rapport à la plaque prélevée sur les muqueuses.

Le type de prothèse influence également le microbiote.

Cette étude révèle que la composition de la plaque bactérienne prothétique et muqueuse diffère selon le type de prothèse partielle ou totale : les patients porteurs de prothèse partielle ont des taux plus élevés d'*Actinomyces*,

Haemophilus, *Corynebacterie* et *Veillonella* mais moins de *Lactobacilles* et *Streptocoques*.

Mais le nombre de dents résiduelles chez les porteurs de prothèse amovible partielle métallique n'impacte pas la composition bactérienne.

A contrario, l'étude de Tanaka *et al.* conclue que le nombre de dents manquantes influe le taux de lactobacilles chez les patients porteurs d'une prothèse amovible.

Le but était d'étudier la relation entre le nombre de dents manquantes et les facteurs buccaux environnementaux (le débit salivaire, la capacité tampon, le nombre de streptocoques mutans, le nombre de lactobacilles et de candidas) chez deux groupes de patients : les patients chez qui l'édentement a été compensé par une solution amovible et les patients chez qui l'édentement a été compensé par une solution fixe.

Il en ressort l'analyse suivante :

Les patients chez qui les dents ont été remplacées par une solution fixe ont un taux de lactobacilles qui ne varie pas en fonction du nombre de dents manquantes contrairement aux patients porteurs d'une prothèse amovible (partielle ou totale) qui, en fonction du nombre de dents absentes ont un taux de lactobacilles qui varie. Ce taux augmente lorsque le nombre de dents absentes augmente.

La résine présente sur la prothèse crée une adhérence pour les lactobacilles. Or plus l'édentement est important plus la surface de résine est importante.

Ainsi d'après cette étude il est préférable de restaurer un édentement par une solution fixe car les lactobacilles accroissent le risque de carie.

D'autres études devraient être réalisées afin de mieux comprendre l'impact du nombre de dents sur le microbiote.

4.3 Impact des dents artificielles prothétiques sur l'adhésion bactérienne

Lors de la conception d'une prothèse amovible partielle, les matériaux utilisés notamment pour les dents artificielles doivent être pensés en limitant l'adhérence des microorganismes.

Si les surfaces prothétiques sont rugueuses, des caries peuvent apparaître sur les dents naturelles antagonistes ou adjacentes et une inflammation des tissus adjacents à la prothèse peut survenir.

Mais la rugosité n'est pas la seule propriété pouvant affecter l'adhésion. En effet, l'énergie de surface, la composition des monomères, les interactions électrostatiques, la forme des dents, la polymérisation de la résine sont autant de caractéristiques pouvant faire varier l'adhésion de *Streptococcus mutans*.

Ainsi l'étude menée en 2008 par Hahnel *et al.* consiste à comparer les différences d'adhésion de *Streptococcus mutans* NCTC 10449 entre les dents postérieures et antérieures et comparer les différentes classes de résine retrouvées dans le commerce.

En effet, les propriétés recherchées pour les dents antérieures et postérieures sont différentes. En antérieur, les dents artificielles doivent répondre aux critères esthétiques tandis que les dents postérieures doivent présenter une résistance aux forces masticatoires. La composition chimique est similaire mais il existe des charges et des structures différentes de résine entre les deux. Une différence d'adsorption des protéines et des bactéries est donc présente.

Les résines ont été standardisées afin de retrouver le même état de rugosité en surface.

Les différences d'adhésion de *streptococcus mutans* sont dues à des résines dont la composition chimique et la structure moléculaire varient.

L'étude a mis en avant les résultats suivants :

- les dents artificielles en résine acrylique diffèrent en termes d'adhérence de *Streptococcus mutans*. Les dents en résine PMMA ont une faible adhérence. Les valeurs d'adhérence les plus élevées sont observées pour les dents en résine supplémentées ;
- l'adhérence est différente entre les dents artificielles antérieures et postérieures uniquement pour la famille de produit Premium [24]

Lors de la conception de la prothèse il est donc important d'avoir une résine de qualité afin de diminuer le risque de carie ou d'inflammation des muqueuses.

5. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur les muqueuses

5.1 La stomatite

5.1.1 La stomatite prothétique : définition et prévalence

La stomatite prothétique est un trouble touchant les porteurs de prothèse. Il s'agit d'une inflammation et d'un érythème touchant des zones muqueuses couvertes par cette prothèse (Figure 15). L'origine de cette maladie n'est pas encore élucidée totalement. Certaines études indiquent que la prévalence chez les patients porteurs de prothèse varie entre 15% et 70% [25].



Figure 15. Stomatite candidosique sous-prothétique [26]

Dans l'étude menée par O'Donnell *et al* [14], une comparaison entre le microbiote d'un patient sain et d'un patient atteint de stomatite est réalisée.

Il a été démontré que chez les patients atteints de stomatite, on retrouve une prévalence de *Candida* de 78% par rapport aux patients en bonne santé avec une prévalence de 64%.

La majorité des études [24,25] portant sur les stomatites se concentrent uniquement sur le rôle de *Candida*.

Cependant il est probable que le *Candida* ne soit pas l'unique responsable de l'apparition de ces stomatites : jusqu'à 10^{11} micro-organismes sont retrouvés sur la surface prothétique, il n'est pas impossible de penser qu'ils jouent également un rôle dans le développement de cette pathologie [14].

5.1.2 Étiologies

L'étiologie est multifactorielle et comprend :

- des facteurs démographiques : l'âge des porteurs de prothèses (les personnes plus âgées sont souvent plus affaiblies et ont moins de dextérité ce qui entraîne une hygiène défavorable), le sexe féminin, le tabac, les antécédents du patient notamment les maladies qui impactent le système immunitaire ;
- des facteurs purement prothétiques : les prothèses mal ajustées qui entraînent des traumatismes de la muqueuse et des irritations, l'âge de la prothèse, la localisation de la prothèse (la mise en place d'une prothèse au maxillaire forme un obstacle pour la langue diminuant son rôle de nettoyage, ce qui explique le nombre plus élevé de stomatite au maxillaire et chez les patients portant une prothèse complète [27]), le port continu de la prothèse : elle favorise la prolifération de levures pathogènes;
- le manque d'hygiène buccodentaire et de la prothèse ;
- l'infection, notamment à une espèce de Candida ;
- l'allergie au contact de matériaux utilisés pour les prothèses.

5.1.2.1 Hygiène buccodentaire et stomatite

Certains patients porteurs de prothèse n'ont pas les bons réflexes quant à l'hygiène des prothèses. Un simple brossage ne suffit pas. Il est nécessaire de tremper les prothèses dans une solution désinfectante (telle que la Chlorhexidine, en se limitant à un trempage de quinze minutes de la prothèse une fois tous les quinze jours) ou dans de l'hypochlorite de sodium dilué (en ne dépassant pas trois minutes dans une solution à 0.5%) et de bien sécher les prothèses après les avoir rincées. L'utilisation des ultrasons peut également être appliquée. Cette technique permet de réduire l'accumulation de plaque et de tartre au niveau des rugosités et des anfractuosités de la prothèse. Ce procédé semble donner les mêmes résultats que le brossage manuel mais s'avère intéressant quand le patient n'a pas la capacité de nettoyer seul sa prothèse [28].

Les prothèses mal nettoyées accumulent un biofilm adhérent et pathogène. Ce biofilm peut, au contact de la muqueuse, la coloniser et conduire à son inflammation [25].

En plus d'une mauvaise hygiène, le port continu de la prothèse maintient un environnement anaérobique entre la muqueuse et la prothèse favorable à une prolifération de levures pathogènes comme *Candida* et un pH acide.

5.1.2.2 *Candida* et stomatite prothétique

Une étude menée par O'Donnell *et al.* a comparé la diversité des microorganismes sur une prothèse, sur les dents naturelles et les muqueuses chez un patient sain et un patient présentant une stomatite prothétique.

Elle conclut à une absence de différence du biotype prothétique et dentaire entre un patient sain et un patient atteint de stomatite.

En revanche, au niveau des muqueuses, le biotype semble être plus diversifié lors d'une stomatite ce qui montre que des changements de composition s'opèrent au niveau de la muqueuse et sont responsables de la maladie (Figure 16) [14].

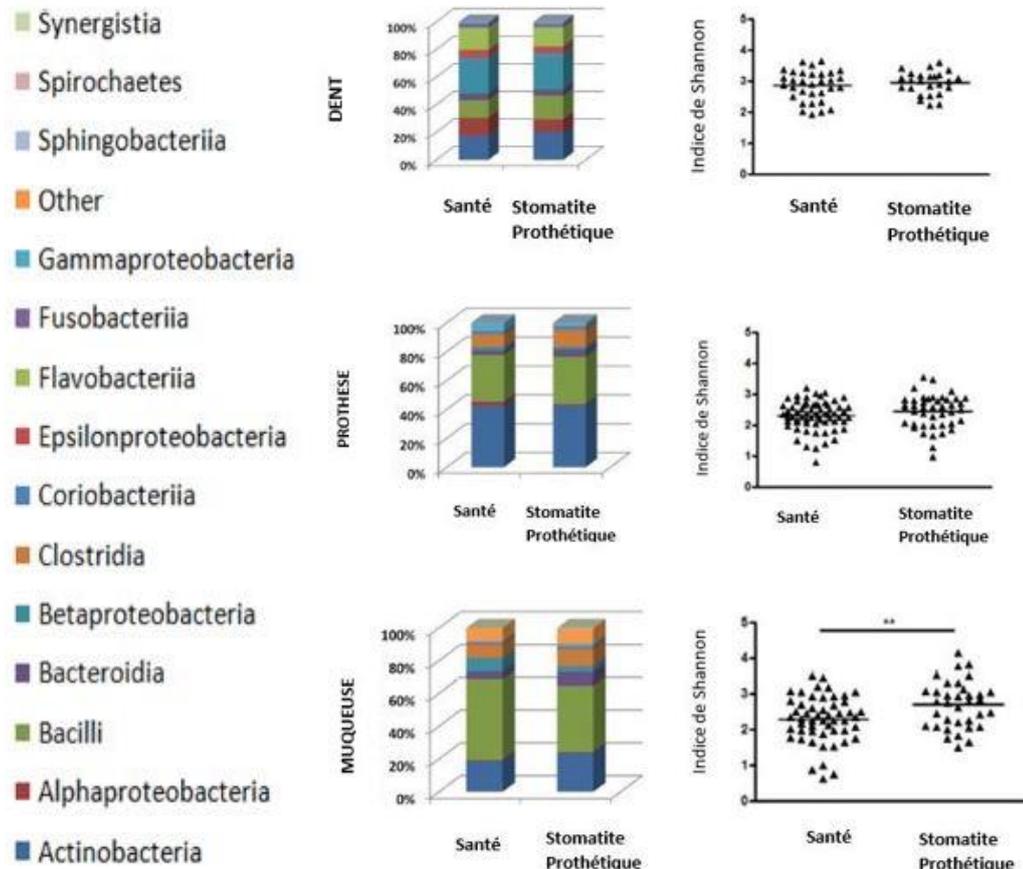


Figure 16. Evaluation de la composition et de la diversité du microbiote chez les patients atteints de stomatite prothétique et les patients sains au niveau des différents sites (traduit de O'Donnell et al. 2015) [14]

Cette composition a été étudiée par Campos *et al.* qui ont comparé les espèces microbiennes présentes chez un patient sain et un patient atteint de stomatite.

Il a été mis en avant que 32 phylotypes bactériens étaient propres au biofilm des patients atteints de stomatite prothétique et 26 étaient propres aux patients sains.

Au niveau des espèces fongiques, *Candida Albicans* était le seul champignon retrouvé sur le biofilm prothétique des patients atteints de stomatite, il est également retrouvé chez les patients sains mais associé à d'autres espèces. *Candida Albicans* n'est pas obligatoirement pathogène mais peut le devenir lorsque le patient possède des facteurs prédisposant à la stomatite tels qu'un manque d'hygiène, des prothèses mal adaptées, une addiction au tabac, une allergie aux matériaux, une immunodépression...

De plus, *Candida Albicans* peut se développer sous plusieurs formes : mycélienne ou hyphe (Figure 17). Un taux de *Candida Albican hyphae* plus important a été mis en avant chez les patients atteints de stomatite, ce qui laisse à penser que cette forme est plus pathogène. L'hypothèse selon laquelle cette forme adhère davantage aux fissures prothétiques et à la surface de la prothèse est également émise, ce qui donne une forme plus invasive. Toutefois cela n'a pas été totalement prouvé [25].

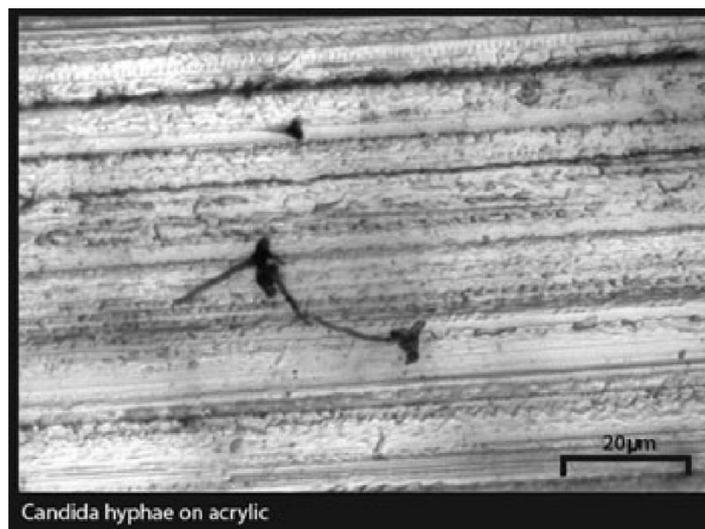


Figure 17. Photomicrographie de *Candida* hyphae sur une surface acrylique (avec la permission du professeur J. Verran et Sarah L. Jackson, traduit de Gendreau et Loewy; 2011) [25]

La stomatite prothétique peut donc être d'origine fongique avec la colonisation de *Candida Albicans* associée à un biofilm particulier composé de bactéries spécifiques.

5.1.2.3 Rôle du matériel prothétique dans la stomatite

Les bactéries et les levures ont la capacité d'adhérer aux surfaces des matériaux prothétiques en formant un biofilm qui s'accumule. La plaque ainsi produite est une source d'exposition des organismes à la muqueuse [25].

Pires *et al.* ont réalisé une étude chez 39 patients présentant une stomatite prothétique. Parmi eux, 80% avait une hygiène médiocre et 100% avec une colonisation de la muqueuse et de la prothèse par *Candida Albicans*.

Ils ont montré que la stomatite était résolue dans 2/3 des cas lors de la mise en place d'une nouvelle prothèse [29].

Ramage *et al.* ont analysé la capacité des biofilms de *Candida* à adhérer aux fissures et imperfections des surfaces prothétiques. La forme filamenteuse des cellules de *Candida* s'est montrée bien ancrée sur les déformations présentes des surfaces prothétiques. Cela est responsable en partie de la résistance du biofilm à certains traitements anti fongiques [30].

Von Fraunhofer et Loewy ont évalué les surfaces de la prothèse et confirment que les fissures et les rugosités facilitent la fixation des microorganismes et ainsi le développement du biofilm [31].

Ces auteurs ont montré qu'un brossage agressif de la prothèse avec une brosse à dent et des dentifrices non adaptés peut créer des rayures superficielles et donc faciliter l'attachement des bactéries et ainsi accroître le biofilm.

L'hydrophobicité (propriété d'une substance à repousser l'eau) des surfaces augmenterait la capacité de *Candida Hyphae* à coloniser les surfaces prothétiques et à l'inverse des études ont montré que diminuer l'hydrophobicité en utilisant des matériaux de revêtement hydrophiles peut diminuer la capacité de *Candida Albicans* à s'attacher à la surface mais pas des autres levures [32].

La revue de Von Fraunhofer et Loewy [31] montre que changer de matériaux pour réaliser les prothèses est une thérapeutique future permettant de réduire le développement du biofilm et ainsi réduire la stomatite chez les porteurs de prothèse.

5.2 La diapneusie

Il existe d'autres impacts de la prothèse sur les muqueuses comme les diapneusies (Figure 18).

Il s'agit d'une tumeur bénigne qui siège en général sur le bord de la langue ou la face interne de la joue en regard d'un espace édenté. Elle est généralement due à un tic de succion. Elle peut également provenir d'une mauvaise conception d'un appareil, avec la présence de potences rapprochées. Le traitement consiste à supprimer l'étiologie afin d'éviter la récurrence et à réaliser l'exérèse de la lésion.



Figure 18. Diapneusie (Iconographie du Dr Vandomme)

6. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur le parodonte

6.1 Les indices parodontaux

L'étude de Zlataric *et al.* analyse la relation entre les indices parodontaux et différents facteurs : âge, genre, consommation tabagique, habitudes du port de la prothèse, accumulation de nourriture sur la prothèse, odeurs, type de prothèse. Cette étude a été menée sur 205 patients ayant une prothèse depuis 1 à 10 ans.

Les indices parodontaux sont les suivants : indice de plaque (IP), indice gingival (IG), indice de tartre (IT), indice de Tarbet (qui est l'indice d'accumulation de plaque sur la prothèse), poche parodontale (PP), récession gingivale (RG) et mobilité (M).

On constate que les indices IP, IG, IT, PP, RG et M sont plus élevés au niveau des dents supports de crochet chez les patients ayant une prothèse ancienne et chez les patients qui portent la prothèse jour et nuit. Il est à noter que les patients plus âgés ont une hygiène des dents naturelles plus élevée que l'hygiène prothétique.

Une accumulation de nourriture sur la surface prothétique entraîne des valeurs plus élevées des indices suivants : indice de plaque, indice de tartre et poche parodontale. L'âge du patient, le sexe et les odeurs ressenties n'ont pas d'impact sur ces indices.

Ainsi les prothèses amovibles partielles affectent l'état de santé parodontal lorsqu'il existe un manque d'hygiène [33]. Il est donc important d'expliquer les règles de nettoyage à adopter pour la prothèse.

Le design de la prothèse a son importance dans la santé parodontale. L'indice gingival, l'indice de tartre et les poches parodontales sont plus élevés quand il y a présence uniquement d'un appui muqueux. La prothèse s'enfonce dans les tissus sous-jacents par l'action mécanique créant des dommages tissulaires et une inflammation.

Les appuis dentaires permettent d'éviter l'enfoncement et de préserver les tissus et la gencive. Plus on recouvre les tissus et plus le risque de gingivite est élevé avec une prédisposition aux maladies parodontales. La mise en place d'appuis dentaires et le maintien d'un espace entre la gencive marginale et la prothèse réduit le risque de gingivite, prévient des traumatismes tissulaires mais engendre davantage d'accumulation de plaque et de tartre qui sont des facteurs prédisposant aux maladies parodontales.

Dans l'étude de Zlataric *et al.*, une différence significative a été montrée pour l'indice de plaque, l'indice gingival, l'indice de tartre, les poches parodontales, la mobilité et l'indice de récession entre les dents supports et non supports de crochet [33] : les dents supports de crochet sont à l'origine d'indice de plaque et de mobilité supérieure.

6.2 Parodonte et dents supports d'appui et de crochet

De nombreuses études (Nevalainen *et al* [34]; Pretzl *et al* [35]; Hirotsu *et al* [36]) ont montré que les appuis dentaires sont un facteur de risque de perte de dents. L'une des causes est que ces dents ont des fonctions et des surcharges occlusales plus importantes. Il en résulte un stress plus important ayant des répercussions sur les tissus parodontaux.

Les patients ayant un édentement de classe I de Kennedy ont plus tendance à subir la perte des dents supports d'appuis. Une diminution du nombre de dents, entraîne une diminution des contacts occlusaux naturels, ce qui augmente la charge occlusale des dents supports et endommage les tissus parodontaux [37].

Or des études animales ont montré que des forces appliquées sur les dents porteuses de maladie parodontale entraînent une perte osseuse et une perte de tissu conjonctif de soutien (Lindhe & Svanberg, 1974 [38]; Ericsson et Lindhe 1982 [39]).

D'autres facteurs sont responsables de la perte des dents supports d'appuis. L'étude de Tada *et al.* a pour but de déterminer les facteurs de risque impactant la survie de ces dents. Cette étude a été menée sur 856 dents supports de crochet et 1114 dents non supports de crochet [37].

Il en ressort la même conclusion que l'étude sur l'impact d'une maintenance parodontale [40]: les dents supports de crochets sont plus susceptibles d'être perdues. Mais d'autres facteurs de risques ont été mis en avant comme le schéma occlusal, le rapport couronne/racine, le traitement canalaire, la profondeur de poche parodontale.

Le rapport couronne/racine est obtenu grâce à une analyse des rétro-alvéolaires. Il s'agit d'un critère important pour choisir la dent pilier. Une dent ne peut être pilier s'il existe une résorption osseuse de plus de la moitié de la racine [37].

L'étude nous montre les résultats suivants :

- pour un rapport inférieur à 1.0 sur 486 dents supports, 48 sont perdues (9,88%)
- pour un rapport entre 1.0 et 1.5 sur 195 dents supports, 20 sont perdues (10,26%)
- pour un rapport supérieur à 1.5 sur 105 dents supports, 39 sont perdues (37,14%).

Matulienė *et al.* ont rapporté que, si une poche parodontale fait plus de 5 mm, alors il s'agit d'un facteur de risque de perte de la dent support. Cette étude confirme les observations de Tada *et al.* où il a été montré que les dents supports de crochet ayant 5 mm de poche au sondage sont plus à risque d'être perdues. Dans cette étude, les poches de 3 et 4 mm ne montrent pas de différence significative par rapport aux dents saines.

Enfin, le traitement canalaire est un facteur de risque de perte d'une dent support de crochet. Les dents ayant un traitement endodontique ont un taux de survie de 95%. Toutefois ce taux descend à 51% quand les dents sont des dents supports de crochet [41,42].

L'ensemble de ces résultats pourrait être utilisé pour estimer le risque individuel des dents supports afin de prédire leur pronostic et ainsi faciliter la prise de décision du traitement à envisager [37].

6.3 Importance d'une maintenance parodontale

Une étude publiée par Tada *et al.* en 2015 avait pour but d'examiner l'avantage d'une maintenance parodontale régulière chez les patients porteurs de prothèse amovible partielle. L'étude a comparé le taux de survie des dents supports de crochet et des dents non concernées par des appuis chez les patients ayant eu un suivi parodontal différent.

Les taux de survie des dents supports de crochet sont les suivants :

- pour une maintenance parodontale tous les 3 à 6 mois : 83,7% ;
- pour une maintenance parodontale tous les ans : 75,5% ;
- en cas d'absence de maintenance parodontale : 71,9% ;

Le taux de survie des dents non concernées par des appuis sont les suivants :

- pour une maintenance parodontale tous les 3 à 6 mois : 95,8% ;
- pour une maintenance parodontale tous les ans : 91,4% ;
- en cas d'absence de maintenance parodontale : 87,4%.

Un meilleur taux de survie est présent pour les dents non concernées par des taquets d'appuis. Pour les dents supports d'appuis, l'entretien tous les 3 à 6 mois a un impact positif sur le taux de survie [40].

Ainsi, une maintenance parodontale régulière (tous les 3 à 6 mois) après la mise en place d'une prothèse amovible partielle doit être instaurée car elle augmente le taux de survie des dents supports d'appuis.

7. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur le tissu osseux

7.1 Le remodelage osseux après l'extraction

Après une extraction dentaire, la cicatrisation osseuse s'effectue en 3 grandes étapes : une phase inflammatoire, une phase proliférative et une phase de remodelage osseux. Cette dernière phase est une phase de maturation qui arrive en général à la troisième semaine. Le remodelage osseux initial intervient très rapidement après l'extraction, toutefois il se poursuit pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois après l'avulsion de la dent. Cette cicatrisation est variable selon les individus [43].

Ce remodelage se fait en parallèle d'une résorption physiologique en hauteur et en épaisseur. Dans le premier mois, le processus de résorption est à son maximum puis diminue progressivement pour être au minimum entre le troisième et le douzième mois [44]. Plusieurs facteurs influencent cette activité osseuse et notamment le nombre de dents extraites dans un même secteur, ainsi que le secteur d'extraction dû à une différence de densité osseuse en fonction de la localisation.

Ce processus physiologique et ces délais sont à connaître lors d'une réhabilitation prothétique car il faut attendre une cicatrisation complète pour avoir une prothèse la mieux adaptée possible et la moins traumatique [43].

7.2 L'action d'une prothèse sur le tissu osseux.

Selon Ozan *et al.* [45] la résorption des sites dentés et édentés chez les patients porteurs de prothèse amovible partielle est plus importante que chez les patients non appareillés.

Cette conclusion a été affirmée par plusieurs auteurs comme Pietrokovski *et al.* [46] et Karaagaçlioglu *et al.* [47]. Ces derniers ont montré que la résorption est plus élevée dans les premiers jours de l'extraction puis diminue progressivement, passant de 23,09% dans les 5 premières années à 26,05% entre 5 et 10 ans. Dans les 10 années suivantes cela augmente de 5,61% pour une perte totale de 28,7% chez les porteurs de prothèse.

Ces auteurs ont aussi démontré qu'une plus grande résorption est présente chez les patients porteurs de prothèse au niveau des zones dentées et édentées.

Cela peut s'expliquer par le fait que la prothèse ne fournit pas une stimulation fonctionnelle adéquate de l'os [48].

Selon l'étude d'Ozan *et al.*, la pression exercée par la prothèse amovible mandibulaire au niveau des zones édentées peut augmenter la résorption due à l'effet des prothèses recouvrant la zone myéloïde et réduisant l'activité musculaire.

En effet d'après Pietrokovski *et al.* [49], le muscle mylo-hyoïdien attaché à la crête mylo-hyoïdienne, les muscles buccinateurs attachés au plateau osseux buccaux et les muscles supplémentaires qui entourent la mandibule permettent de limiter la résorption lors de leur stimulation.

Toutefois lorsque la prothèse recouvre la zone basale, elle limite l'activité masticatoire et la fonction de ces muscles, expliquant ainsi que chez le patient porteur de prothèse amovible partielle, la stimulation osseuse est moindre et la résorption est plus rapide au niveau des zones dentées et édentées par non stimulation fonctionnelle, comparés à un patient non appareillé [45].

De plus, à la mandibule, quand on compare la résorption au niveau de la zone molaire et de la zone prémolaire, on constate que la résorption de la zone molaire avec une prothèse amovible est plus élevée. La crête mylo-hyoïdienne est davantage présente en regard de la zone molaire : lorsqu'elle est recouverte par la prothèse, cette zone n'est pas stimulée correctement ce qui explique la différence de résorption entre la zone molaire et prémolaire [45].

Les études réalisées par Imar et Sato chez le rat ont permis de découvrir qu'une pression faible sur la mâchoire n'entraîne aucune résorption mais qu'une pression trop élevée accélère la résorption [50,51].

Chez les rats, la résorption osseuse sous une base prothétique dépend de la pression exercée. La résorption osseuse ne s'effectue qu'à partir d'un certain seuil de pression continue et d'un certain seuil de pression intermittente. Le seuil de pression continue est inférieur par rapport au seuil de pression intermittente.

Ainsi les forces qui s'exercent sur la prothèse n'entraînent une résorption que lorsque le patient est en fonction (lors de la mastication c'est-à-dire environ 20 minutes par jour). Le reste de la journée le patient est au repos : si la prothèse est correctement adaptée et les crochets correctement réalisés, aucune pression ne s'exerce ce qui permet à l'os de se régénérer grâce à l'activité ostéoblastique. A l'inverse, une mauvaise réalisation des crochets et une instabilité prothétique entraîne une irritation et une fatigue des dents supports de crochet. Il en résulte une résorption osseuse plus importante.

Mais les dents supports de crochet ont une résorption osseuse plus importante qui s'explique davantage par une accumulation de plaque liée à une technique d'hygiène non adaptée ou à des éléments prothétiques rétentifs pour la plaque, ce qui provoque une inflammation de la gencive et une répercussion sur l'os.

8. Allergies, hypersensibilités et cytotoxicité

8.1 Aux résines

En prothèse amovible partielle, les dents artificielles sont réalisées en résine composite, alors que la résine acrylique est utilisée pour la création de fausse gencive, afin de lui donner un aspect naturel. Les effets cytotoxiques causés par les résines acryliques sont liés aux substances qui s'échappent de ces résines. Le durcissement de la résine (polymérisation) consiste à transformer les molécules de monomères en polymères, il s'agit donc de la conversion du MMA (méthacrylate de méthyle) en poly-MMA [52]. Mais au cours de ce processus, toutes les molécules de monomères ne sont pas converties, ce qui provoque lors de la mise en place de la prothèse, une libération de monomères dans la salive et aboutit parfois à des réactions cytotoxiques [53,54]. Les patients peuvent alors se plaindre de stomatite, de modifications lichénoïdes, de brûlures dans la cavité buccale, d'ulcérations, de chéilite, de gonflement labial et de symptômes généraux pouvant être dus à des réactions allergiques (Figure 19).



Figure 19. Ulcération profonde au niveau de la muqueuse buccale droite ainsi qu'une lésion au palais causée par une allergie de contact au méthacrylate de méthyle (traduit de Shiratori et al 2017) [57]

Afin de pallier à ce problème, il est préférable d'utiliser les résines thermodurcissables plutôt que les résines autopolymérisables [55] car elles présentent moins de monomères résiduels et donc un risque cytotoxique moins important. Le temps de polymérisation doit être prolongé pour éviter tous risques.

Selon Bayraktar et *al.*, les résines thermodurcissables ont une faible teneur en MMA quand elles sont soumises à une ébullition terminale à long terme et stockées dans de l'eau distillée à 37°C pendant au moins 1 journée. Pour les autopolymérisables, la teneur en MMA est moindre quand elles sont polymérisées dans une eau à 60°C (comparativement à celles polymérisées par température ambiante) puis stockées dans de l'eau distillée à 37°C pendant au moins 1 journée. Les résines autopolymérisables qui durcissent à air ambiant doivent être plongées dans l'eau au moins 1 semaine avant livraison. L'eau permet une diffusion du monomère et une polymérisation continue. De plus une alternative à la polymérisation thermique à 70°C est la polymérisation au micro-ondes qui réduirait le taux de MMA [56].

8.2 Aux alliages

Les alliages les plus communément utilisés pour le châssis et les crochets sont les alliages non précieux.

On retrouve des alliages à base de nickel (NiCr, NiCrBe, NiCrMo) aussi appelés « superalliages » : ils sont interdits dans certains pays européens, leur toxicité est remise en cause ainsi que le potentiel allergisant du nickel.

Des alliages à base de cobalt sont utilisés (CoCr, CoCrMo, CoCrW, CoCrNiMo). Appelés « stellite », ils sont plus résistants à la corrosion, moins allergènes et ont une meilleure biocompatibilité. Ce sont les alliages les plus utilisés en Europe.

Cependant le 22 septembre 2017, le comité d'évaluation des risques (CER) de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) a revu la classification du cobalt (Co) métallique. Depuis 2020, il est devenu une substance classée cancérigène, mutagène et toxique pour la reproduction (CMR). Cette classification impose que ce dispositif médical ne peut être mis sur le marché que si aucune alternative n'est disponible et doit nécessiter d'une justification fournie par le fabricant. La classification CMR devra alors être indiquée sur l'emballage et le patient devra être averti [58].

Le règlement relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage (mis en place en 2008), classe depuis 2020 le Co métallique comme une substance C1B, M2 et R1B ce qui correspond à :

- substances dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est supposé ;
- substances préoccupantes du fait qu'elles pourraient induire des mutations héréditaires supposées dans les cellules germinales des êtres humains ;
- substances présumées toxiques pour la reproduction humaine.

À partir de 2025, le règlement RDM (règlement sur les dispositifs médicaux) (UE) 2017/745 pourrait interdire de commercialiser les dispositifs médicaux contenant un alliage Co-Cr. Si la concentration de la substance CMR 1B (ici, le Co) est inférieure à 0,1 % (m/m) alors ce règlement stipule qu'il est conforme à la réglementation en vigueur. Or, dans les alliages dentaires Co-Cr, le Co est généralement le composant principal, avec des pourcentages supérieurs à 0,1 % [58].

Toutefois dans ces alliages, une faible quantité d'ions est relarguée, ce qui explique en majeure partie leur bonne tolérance biologique.

Mais il existe des signes d'intolérance comme des sensibilités, des réactions inflammatoires, des lésions muqueuses et des allergies [59].

L'allergie est une manifestation anormale du conflit antigène-anticorps après une première phase de sensibilisation. L'allergie n'est pas dose dépendante [60].

Le risque d'hypersensibilité augmente avec la fréquence d'exposition au métal. Des ions métalliques (sels) doivent être relargués à partir d'un alliage pour causer une allergie car celui-ci ne peut être allergène par lui-même. Ils agissent plutôt comme des haptènes, se complexant à des protéines, des acides nucléiques ou des carbohydrates, possédant alors un fort potentiel allergénique [61].

Les réponses à un allergène sont multiples : sous forme d'une réponse locale (dermatite ou stomatite de contact, eczéma), ou d'une réponse à distance (éruption cutanée, choc anaphylactique). Il existe 4 types de réponses immunitaires à l'origine des manifestations allergiques :

- type I ou réaction anaphylactique (hypersensibilité immédiate) ;
- type II ou réaction à anticorps cytotoxiques ;
- type III ou réaction à complexes immuns ;
- type IV ou réaction à médiation cellulaire (hypersensibilité retardée) [62] .

La manifestation la plus retrouvée est l'allergie de contact, la stomatite allergique avec des réactions érythémateuses, œdémateuses, vésiculaires, érosives, bulleuses ou ulcérées (Figure 19). Il s'agit souvent d'une réaction de type IV. On peut également retrouver des lésions blanches limitées à la surface de contact et des réactions lichénoïdes de la muqueuse orale et de la gencive [61], des kératoses [63], des gingivites persistantes, une glossite, une chéilite, un rash cutané, un œdème, des douleurs, une nécrose locale des tissus mous ou une hypertrophie et une hypersensibilité des papilles linguales.

Les signes subjectifs tels que des douleurs, un prurit, des sensations de brûlures, des picotements, des dysesthésies ou des paresthésies de la muqueuse buccale, labiale ou linguale en contact avec le métal peuvent être retrouvés et sont souvent plus importants que les signes objectifs.

Dans les réactions allergiques les plus graves peut survenir le choc anaphylactique. C'est une réaction allergique de type I.

Il s'agit d'une manifestation qui survient après réintroduction de l'allergène, elle peut être cutanée, cutanéomuqueuse ou entraîner des manifestations générales comme l'angiodème qui peut intéresser les lèvres, les paupières ou parfois les voies respiratoires et engager le pronostic vital [62].

Ces réactions allergiques peuvent également se manifester lors des empreintes si le patient est sensible à un matériau (Figure 20).



Figure 20. Manifestation clinique de la muqueuse 48h après la prise d'empreinte avec un matériau polyéther. La muqueuse a présenté un gonflement, des taches blanches et une rougeur dues à une réaction allergique (traduit de Rafael et Liebermann 2017) [64]

Certaines réactions ne sont pas dues à une allergie mais une dégradation des matériaux. En effet les châssis subissent au cours du temps une corrosion qui peut mener à une inflammation des tissus mous (stomatites) et une dermatite. Elle peut également causer des réactions buccales qui sont difficilement différenciables des allergies. Elles sont davantage présentes en cas de réparation de prothèse (via des soudures et des brasures) et provoquent des réactions inflammatoires.

Le polymétallisme peut également causer de l'électrolyse. Quand il existe dans la cavité buccale plusieurs métaux ou alliages, un couplage galvanique peut se produire [65]. Ces métaux ont un potentiel électrique différent, la salive joue le rôle d'électrolyte. Il y a un échange entre les métaux, l'un jouant le rôle de cathode et l'autre le rôle d'anode. Il se dissout alors des ions métalliques. Cela entraîne un courant électrique dans la bouche.

Nous pouvons nous représenter l'image d'une pile, entretenue par les produits de la corrosion.

Ce courant provoque des manifestations désagréables pour le patient.

Une dysgueusie (goût métallique ou salé) peut apparaître mais également des brûlures ou des petites lésions de types « lichen plan ».

Il peut également se manifester des gingivites et glossites, là où il y a un contact avec les métaux. Parfois le diagnostic de glossite électrochimique est facilité par la topographie des lésions qui suivent le trajet du courant.

Il peut également apparaître des kératoses, sous la forme de leucoplasies réactionnelles qui suivent également le trajet du courant [66].

Il est à noter que l'hypothèse des matériaux métalliques comme origine de certains cancers épidermoïdes de la cavité buccale chez les patients non-fumeurs et non buveurs a été avancée [67].

Il a également été mis en avant que la partie latérale de la langue est un site primaire dans les cancers épidermoïdes en raison du contact avec les ions métalliques cancérigènes et la salive, ainsi que la zone d'irritation chronique qu'elle représente.

Mais des recherches supplémentaires doivent être menées afin de connaître l'origine de ces cancers chez les personnes non fumeuses et ne buvant pas d'alcool.

9. Impact d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique sur l'occlusion du patient

A chaque nouveau patient, il est important de réaliser une analyse des 4 paramètres primordiaux de l'équilibre occlusal :

- la dimension verticale d'occlusion (DVO) ;
- la relation intermaxillaire (RI) ;
- le plan d'occlusion (PO) ;
- le concept occlusal (CO) [68].

9.1 La dimension verticale d'occlusion

Lors d'une réhabilitation prothétique, la dimension verticale d'occlusion (DVO) est un des paramètres à prendre en compte. Il s'agit de la hauteur de l'étage inférieur de la face entre deux repères, cutanés ou osseux lorsque les arcades sont en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) [69]. Une mauvaise restauration peut conduire à l'échec prothétique.

Cette DVO se calcule en prenant la dimension verticale de repos (DVR) et l'espace libre d'inocclusion (ELI).

Si la DVO n'est pas correcte, plusieurs conséquences peuvent survenir : une chéilite angulaire, une dysharmonie faciale, des troubles temporo-mandibulaires, des douleurs articulaires et musculaires, une tension lors de la phonation et des difficultés à la déglutition et à la mastication [70].

Au cours de la déglutition, les arcades sont en occlusion ce qui correspond à la DVO du patient. Si celle-ci est sous-évaluée alors la langue s'interpose entre les arcades pour pallier au manque de hauteur, il s'agit de la déglutition infantile [71]. Des troubles de la mastication peuvent également apparaître. La mastication met en jeu les muscles de la face et du cou. Elle entraîne une augmentation de la dimension verticale pour laisser de la place au bol alimentaire par l'action de certains muscles (masséters, temporaux, ptérygoïdiens). Si la prothèse du patient sous évalue la DVO, alors une fatigue musculaire survient alors qu'une surélévation de la DVO perturbe l'alimentation du patient [71]. La mastication est difficile car l'espace inter-arcade pour les aliments est réduit et le patient ne peut pas ouvrir la bouche davantage. La déglutition est alors entravée car le contact inter-arcades précoce ne permet pas un bon appui de la langue.

Il est primordial lors de la phonation que la position de la mandibule ménage un espace libre d'inocclusion phonétique (ELIP) minimal. Il s'agit de l'espace nécessaire et suffisant à la prononciation correcte des sifflantes, phonèmes pour lesquels la mandibule est dans la position la plus haute. Pour certaines consonnes la phonation exige une position mandibulaire proche de la DVO et proche de la DVR pour d'autres [71].

Une sensibilité dentaire due aux forces traumatogènes, une résorption osseuse pathologique, une usure anormale des dents, l'apparition d'un visage allongé, et une expression faciale de fatigue peuvent également être la conséquence d'une mauvaise évaluation de la dimension verticale [70].

Toutefois certains auteurs ont montré que l'augmentation de la DVO dans une certaine mesure ne présentait pas de danger. Par exemple Carlsson et Hellsing [72,73] ont démontré que chez un patient denté, l'appareil manducateur s'adapte à de brusques variations de la DVO.

De plus, l'augmentation de la DVO entraîne, dans la majorité des cas, une relaxation des muscles élévateurs [74], ce qui est cliniquement constaté avec le port des gouttières occlusales.

Mais si les capacités de tolérance aux variations verticales semblent être importantes, il existe tout de même des limites à respecter.

L'esthétique est un élément majeur à considérer. En effet, on recherche toujours un équilibre des muscles péri oraux afin d'assurer une fermeture orale avec un contact bilabial sans contraction pério-orale apparente.

Il faut également veiller à ne pas accentuer l'hypo-divergence ou l'hyperdivergence déjà présente chez un patient au risque de troubler l'harmonie du visage déterminé par les éléments squelettiques. Il convient de modifier progressivement la DVO chez les personnes ayant des articulations temporo-mandibulaire pathologiques afin de ne pas les affaiblir davantage [69].

9.2 La relation intermaxillaire

Lorsque le choix se pose entre l'OIM et la relation centrée (RC), une règle simple s'applique : si l'OIM est utilisable comme référence, elle doit être utilisée; dans le cas contraire, la RC est la seule solution possible. En présence d'un nombre suffisant de dents, l'enregistrement de l'occlusion s'effectue bouche fermée avec les dents présentant un maximum de contacts occlusaux.

En revanche, en l'absence de tout contact entre dents antagonistes, un enregistrement de la situation donnée par les articulations temporomandibulaires (ATM) est réalisé : on parle d'enregistrement de la relation articulaire de référence ou relation centrée (RC).

Si la position mandibulaire d'intercuspidation maximale est en avant de la relation centrée (antéro-mandibulie) il y aura une perte de calage occlusal. Cela est dû à une usure des dents ou un mauvais enregistrement. Il en résulte une perturbation de la mastication à cause d'une impossibilité à retrouver des contacts convenables en occlusion.

Si la mandibule présente un décalage latéral, il y aura une action dissymétrique de la musculature, qui n'est pas durablement tolérable pour le patient. Une gêne lors de la mastication/ déglutition se fera sentir à cause d'un mauvais engrènement dentaire. Une prématurité occlusale latérale lors du dernier millimètre de fermeture est une cause fréquente de gêne à la mastication et à la déglutition car elle provoque une instabilité prothétique.

Quand une position intermaxillaire n'est pas correctement enregistrée, il se produira une instabilité occlusale, donc prothétique, et une résorption osseuse accrue. Il y aura en plus une gêne fonctionnelle et esthétique qui compromettra l'intégration de la prothèse [75].

9.3 Plan d'occlusion et concept occlusal

Lors de la conception d'une prothèse amovible partielle, il donc est important d'obtenir une occlusion équilibrée.

L'équilibration occlusale est définie comme « l'ensemble des modifications dentaires réalisées dans un esprit d'économie tissulaire, afin d'améliorer les rapports inter-arcades, de façon à renforcer les fonctions occlusales (le calage, le centrage et le guidage) et pour optimiser les fonctions manducatrices » [76].

L'objectif est de répartir les contraintes lors d'une sur-occlusion ou d'une sous-occlusion qui entraîne, pour les autres dents, une surcharge [77,78]. Le but est d'optimiser les fonctions occlusales en :

- renforçant le calage en compensant une inoclusion ;
- recentrant la mandibule afin de corriger un décentrage ;
- optimisant le guidage en corrigeant les interférences occlusales postérieures [79].

Au niveau antérieur, l'objectif est de rétablir un guidage antérieur efficace tout en restaurant l'esthétique du sourire. Au niveau postérieur, il faut restaurer les courbes de Spee et de Wilson pour la cohérence de l'équilibre occluso-prothétique.

Un mauvais guidage antérieur aura des répercussions sur la santé occlusale. Les forces qui ne seront pas réparties sur les dents antérieures entraîneront des contraintes en postérieur qui seront néfastes pour les condyles des articulations temporo-mandibulaires car ces contraintes seront exercées à proximité de celles-ci. Les incisives ne guideront pas la propulsion, ce qui entraînera un traumatisme pour les dents postérieures via ces interférences. La mandibule n'aura alors pas le mouvement harmonieux en propulsion et en latéralité.

La conception d'une prothèse nécessite également une analyse afin de déterminer s'il y aura une fonction canine, une fonction de groupe ou une occlusion balancée.

On parle de protection canine efficace quand les canines guident l'articulé dentaire en latéralité ou en diduction. La mandibule réalise un mouvement latéral sans contacts postérieurs travaillant ou non travaillant grâce aux canines maxillaires et mandibulaires [80].

Lorsque plusieurs dents sont en contact sur une partie ou tout le trajet de déplacement mandibulaire et qu'il permet de guider la mandibule, on parle de fonction de groupe. Elle se réalise grâce aux canines et quelques dents postérieures [81].

En cas de guidage non efficace, il y aura des interférences, une déstabilisation de la prothèse et une fonction perturbée.

De plus il est important de bien analyser les courbes occlusales. Le plan d'occlusion doit être incurvé. Le non-respect entraîne des répercussions : une orientation trop verticale modifie la répartition des forces qui ne sont plus dirigées vers le grand axe de la dent entraînant à terme des fractures dentaires ou de l'appareil amovible. Un mauvais plan d'occlusion pénalise le rendu esthétique et s'éloigne de la courbe anatomique de l'os alvéolaire.

Une courbe de Spee trop haute en postérieur entraîne des interférences en protrusion car la courbe est supérieure à la pente condylienne. Si la courbe de Wilson est trop marquée, des interférences se retrouvent au niveau des versants internes des cuspidés vestibulaires mandibulaires [68].

10. Impact d'une prothèse amovible partielle à châssis métallique sur la phonation

La prothèse amovible partielle, peut, en améliorant le positionnement de la langue et des lèvres, améliorer la parole ou au contraire, entraîner une difficulté à l'élocution si celle-ci est mal conçue. Toutefois même si elle est correctement réalisée, elle peut entraîner des difficultés parce qu'il s'agit d'un élément étranger positionné dans la cavité buccale.

10.1 Modification du contact langue-palais

Une étude menée par Hattori *et al.* a montré l'impact de la mise en place d'une prothèse maxillaire sur la production de consonnes en mesurant le temps d'apparition de la voix, aussi appelé le VOT (« *voice onset time* »). Il s'agit du temps entre la barre d'explosion de la consonne et le voisement.

Il a été ainsi constaté que le VOT de [ta] et [ka] a été prolongé alors que [pa] n'a montré aucune différence significative. Ce résultat montre qu'il y a une modification du contact langue-palais survenu lors du port de la prothèse. En effet [t] est une consonne occlusive alvéolaire et [k] est une consonne occlusive vélaire. Ces deux consonnes sont produites par le contact de la langue avec le palais alors que [p] est une bilabiale qui est formée par le contact de la lèvre supérieure et inférieure [82].

Ainsi l'étude montre que la prothèse maxillaire altère la sensibilité lors du contact de la langue avec le palais et donc que le port d'une prothèse modifie la production des consonnes.

10.2 Impact de l'épaisseur de la plaque palatine

Il est également intéressant de regarder si l'épaisseur de la prothèse a un impact sur la phonation.

L'étude menée par Zakkula *et al.* conclut que sans plaque palatine ou avec une plaque allant de 1 à 3 mm, la phonation des voyelles [a], [i] et [o] reste la même, autrement dit, une plaque palatine fine n'a pas d'impact sur la phonation des voyelles [83].

L'étude de l'influence de la plaque palatine sur la position mandibulaire lors de la phonation du [n] menée en 2009 par Zhang *et al.* montre que l'épaisseur des plaques palatines affecte la prononciation du [n] lorsque l'épaisseur atteint 5 mm et plus. L'étude consistait à mesurer la distance verticale et antéro postérieure des bords libres des incisives mandibulaires et maxillaires lors de la prononciation du [n]. Cette distance avait tendance à augmenter à mesure que l'épaisseur des plaques palatines augmentait et une différence significative lors de la prononciation a été mise en avant entre les témoins (n'ayant pas de plaque palatine) et ceux portant une plaque palatine [84].

Toutefois il est important de noter que l'épaisseur du métal est plus fine que l'épaisseur de la résine ainsi en prothèse amovible partielle, l'impact sur la prononciation est moindre.

10.3 Impact de la position des dents

La perte des dents naturelles et le remplacement par des dents prothétiques doivent être considérés comme une perturbation du système de production de la parole. Par exemple, la perte des incisives perturbe la phonation du [s] [85].

Lors de la prononciation de certaines consonnes, il a été montré que la langue prend appui sur différentes zones : les dents, les crêtes alvéolaires et une partie du palais.

A l'insertion d'une prothèse maxillaire, comme ces structures sont recouvertes et les dents remplacées, une restauration parfaite est nécessaire pour éviter les perturbations.

Le son [s] est formé par le contact entre les bords latéraux de la langue, les procès alvéolaires, la face palatine des dents maxillaires et les incisives latérales, formant le canal médian du souffle. Ce canal se rétrécit continuellement. Il atteint son point le plus étroit directement derrière les incisives centrales provoquant des turbulences et le bruit caractéristique. Par conséquent la position des incisives a un rôle primordial sur ce phonème [86].

A la mise en place d'une prothèse avec remplacement des incisives maxillaires, la distorsion du [s] est une anomalie que l'on retrouve fréquemment. Cela a été démontré par l'étude de Runte *et al.* [85].

Cette étude a été réalisée sur 18 sujets porteurs de prothèse totale maxillaire que l'on a dupliquée. Toutefois elle reste valable en prothèse partielle lorsque celle-ci a pour but de remplacer les dents antérieures.

Les incisives centrales maxillaires ont été fixées à un système pivotant. Ainsi l'appareil a exactement la même position, les mêmes matériaux de conception avec la même épaisseur de plaque, ainsi que la même rugosité, mais avec des degrés d'inclinaison des incisives différentes. Un câble relié aux incisives a permis de modifier leur position (Figure 21).

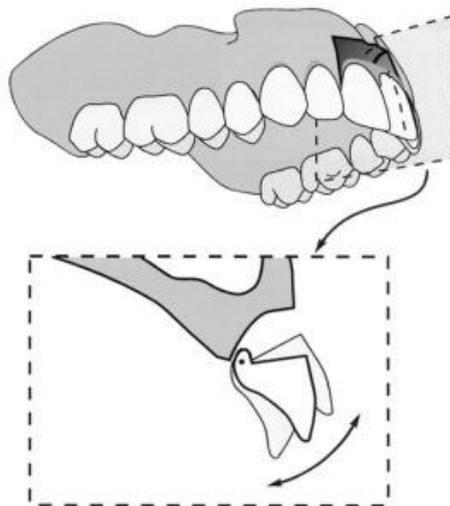


Figure 21. Coupe médiane d'une prothèse dupliquée, zone antérieure. Les incisives centrales peuvent être tournées autour de l'axe dans la région alvéolaire palatine antérieure (traduit de Runte *et al.* 2001) [85]

Les résultats de cette expérience ont montré que la position des incisives maxillaires, impacte la prononciation du son [s]. En effet la vestibuloversion provoque des changements dans le spectre sonore : la bande de son est moins large car la fréquence de la limite basse est augmentée et celle de la limite haute diminuée [85].

CONCLUSION

Comme nous l'avons vu, la mise en place d'une prothèse amovible partielle métallique n'est pas sans conséquence : elle entraîne un impact sur les structures dentaires avec un risque de fracture (notamment pour les dents supports de crochet), elle augmente le risque de carie, elle perturbe le débit et le pH salivaire, elle entraîne des répercussions sur les muqueuses avec des stomatites, des diapneusies, elle modifie le microbiote buccal et augmente le risque de maladie parodontale si le patient est négligeant. Enfin elle peut augmenter la résorption osseuse en perturbant l'activité musculaire.

Alors même que l'appareil a pour but de restaurer les fonctions, il peut à l'inverse les perturber. Chez certains patients, on constate des perturbations de la phonation, de la mastication souvent dues à un problème d'occlusion.

On retrouve également des allergies liées à l'utilisation du chrome-cobalt et de la résine méthacrylate.

Toutefois l'alliage chrome-cobalt reste le plus utilisé pour la confection de châssis pour ses qualités mécaniques élevées et son coût limité. Les alliages précieux présentent des propriétés mécaniques moins intéressantes qui nécessitent d'augmenter l'épaisseur alourdissant la prothèse. Le coût des alliages précieux est plus élevé alors que le stellite est souvent choisi par le patient pour raison financière lorsque celui-ci ne peut pas s'offrir une solution implanto-portée. Mais le cobalt est classé comme CMR et d'après les réglementations en vigueur, il pourrait être interdit à la commercialisation d'ici 2025. Ainsi la prothèse amovible fait l'objet de recherche sur l'utilisation de nouveaux matériaux. Le polyétheréthercétone (PEEK) est souvent mis en avant pour ses propriétés mécaniques, sa bonne rigidité et sa résistance à l'hydrolyse. Le châssis en PEEK peut être conceptualisé et fabriqué grâce à la CFAO. Il est utilisé en médecine pour remplacer certaines articulations comme celles des doigts et il possède une élasticité équivalente à l'os. Sa flexibilité étant plus importante que le châssis métallique, il pourrait engendrer moins d'effets néfastes sur les dents supports.

Le titane quant à lui, est encore trop peu utilisé en prothèse amovible malgré son utilisation grandissante en implantologie et en prothèse fixée. Sa biocompatibilité est pourtant un avantage et il pourrait être le matériau de demain.

Au sein de la société, le stellite appelé vulgairement « dentier » a souvent une image négative représentant la vieillesse, la perte des dents et la régression. Chez certains patients surviennent alors des conséquences psychologiques non négligeables pouvant aller parfois jusqu'à des répercussions sur la santé générale. Le praticien a alors un rôle primordial dans la détection des problèmes liés à la prothèse.

Toutefois, il s'agit d'un traitement prothétique qui reste fiable si sa conception est correctement réalisée. Pour y parvenir, le praticien doit travailler en équipe avec le prothésiste et le patient. Il doit instaurer un suivi régulier, afin que ce dernier devienne acteur de sa santé bucco-dento-prothétique.

TABLE DES ILLUSTRATIONS :

Figure 1. Aire de sustentation représentée en bleu	16
Figure 2. Barre coronaire	19
Figure 3. Eléments principaux d'un crochet n°1 de Ney.	20
Figure 4. Les indices positifs et négatifs au maxillaire.	22
Figure 5. Les indices positifs et négatifs à la mandibule	22
Figure 6. Translation horizontale	23
Figure 7. Rotation distale terminale	24
Figure 8. Causes d'extraction dentaire.	25
Figure 9. Les causes d'extraction dentaire en pourcentage entre dents supports de crochet et non supports de crochet	26
Figure 10. Matérialisation des améloplasties à effectuer sur un édentement de classe I de Kennedy mandibulaire.	28
Figure 11. Modèle de dysbiose	33
Figure 12. Facteurs contribuant à la dysbiose	33
Figure 13. Analyse et comparaison de la diversité taxonomique de chaque groupe via l'indice de diversité de Shannon	35
Figure 14. Répartition des différentes espèces en fonction des sites	36
Figure 15. Stomatite candidosique sous-prothétique	39
Figure 16. Evaluation de la composition et de la diversité du microbiote chez les patients atteints de stomatite prothétique et les patients sains au niveau des différents sites	42
Figure 17. Photomicrographie de Candida hyphe sur une surface acrylique ...	43
Figure 18. Diapneusie	45
Figure 19. Ulcération profonde au niveau de la muqueuse buccale droite ainsi qu'une lésion au palais causée par une allergie de contact au méthacrylate de méthyle.....	52
Figure 20. Manifestation clinique de la muqueuse 48h après la prise d'empreinte avec un matériau polyéther.....	55
Figure 21. Coupe médiane d'une prothèse dupliquée, zone antérieure	63

BIBLIOGRAPHIE :

1. Champion J, Soumeillan S, Guyonnet J, Esclassan R. Prothèse partielle adjointe : conception et réalisation d'une prothèse partielle adjointe coulée. EMC-odontologie [en ligne] [Article 23-310-C-10]. 2001;22. Accessible à <https://www.em-consulte.com/article/20549/prothese-partielle-adjointe-conception-et-realisat>. Consulté le [12/10/2020].
2. Batisse C, Bonnet G, Nicolas E, Veyrone J-L, Bessadet M. Conduite à tenir face à une instabilité prothétique - prothèse amovible complète. EMC-Médecine buccale [en ligne] [Article 28-017-A-10]. Elsevier Masson; 2018;13:9. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1251949/resultatrecherche/3>. Consulté le [24/01/2021].
3. Amouriq Y, Bodic F, Giumelli B. Réactions tissulaires au port des appareils de prothèse dentaire amovible partielle ou totale. EMC- Odontologie [en ligne] [Article 23-325-P-10]. 2002;7:10. Accessible à <https://www.em-consulte.com/article/20591/reactions-tissulaires-au-port-des-appareils-de-pro>. Consulté le [11/10/2020].
4. Alageel O, Ashraf N, Bessadet M, Nicolas E, Tamimi F. Evaluation of the design-driven prediction of removable partial denture retention. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2020;124:357–64.
5. Bilhan H, Erdogan O, Ergin S, Celik M, Ates G, Geckili O. Complication rates and patient satisfaction with removable dentures. *The Journal of Advanced Prosthodontics*. 2012;4:109–15.
6. Johnson DL. Retention for a Removable Partial Denture. *Journal of Prosthodontics*. 1992;1:11–7.
7. Camacho MC, Gallardo YR, Stegun RC, Costa B, Sesma N. Behavior of mandibular canines as abutment teeth and indirect retainers in Kennedy class II Removable Partial Denture Prosthesis. *Heliyon*. 2018;4:e00575.

8. Helal MA, Baraka OA, Sanad ME, Ludwig K, Kern M. Effects of long-term simulated RPD clasp attachment/detachment on retention loss and wear for two clasp types and three abutment material surfaces. *J Prosthodont.* 2012;21:370–7.
9. Tribst JPM, Dal Piva AM de O, Borges ALS, Araújo RM, da Silva JMF, Bottino MA, et al. Effect of different materials and undercut on the removal force and stress distribution in circumferential clasps during direct retainer action in removable partial dentures. *Dental Materials.* 2020;36:179–86.
10. Matsuda K, Ikebe K, Enoki K, Tada S, Fujiwara K, Maeda Y. Incidence and association of root fractures after prosthetic treatment. *J Prosthodont Res.* 2011;55:137–40.
11. Nicolas E, Mbodj EHB, Tchouameni GCN, Dieng L. Les prothèses amovibles partielles métalliques sont-elles traumatisantes pour les dents supports ? *L'Information Dentaire.* 2014;14:55–8.
12. Fouilloux I, Cheylan J-M. Attachements et prothèses partielles amovibles métalliques. *EMC- Médecine buccale [en ligne] [Article 28-666-A-10]. Elsevier Masson;* 2020;14:11. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1365926/resultatrecherche/4>. Consulté le [18/02/2021].
13. Cheylan J-M, Begin M. Les améloplasties en prothèse amovible partielle à châssis métallique. *L'Information Dentaire.* 2000;1259.
14. O'Donnell LE, Robertson D, Nile CJ, Cross LJ, Riggio M, Sherriff A, et al. The Oral Microbiome of Denture Wearers Is Influenced by Levels of Natural Dentition. *PLoS One.* 2015;10:1–22.
15. Azevedo LR, De Lima AAS, Machado MÂN, Grégio AMT, de Almeida PDV. Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2008;9:72–80.

16. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: Normal composition, flow, and function. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2001;85:162–9.
17. Niedermeier WH, Krämer R. Salivary secretion and denture retention. *J Prosthet Dent*. 1992;67:211–6.
18. Muddugangadhar BC, Sangur R, Rudraprasad IV, Nandeeshwar DB, Kumar BHD. A clinical study to compare between resting and stimulated whole salivary flow rate and pH before and after complete denture placement in different age groups. *J Indian Prosthodont Soc*. 2015;15:356–66.
19. Shekhar A, Das S, Bhattacharyya J, Goel P, Majumdar S, Ghosh S. A comparative analysis of salivary factors and maxillary denture retention in different arch forms: An in vivo study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2018;18:53–60.
20. Larousse. Définitions : densité - Dictionnaire de français Larousse [en ligne]. Accessible à <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/densite%c3%a9/23620>. Consulté le [29/03/2021].
21. Boyer E, Bonnaure-Mallet M, Meuric V. Le microbiote buccal: bases fondamentales et application en physiopathologie. *EMC - Medecine buccale* [en ligne] [Article 28-080-B-30]. 2017;14:1–13. Accessible à https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/59/2/59_16-0856/_article. Consulté le [13/11/2020].
22. Teles FR, Teles RP, Sachdeo A, Uzel NG, Song XQ, Torresyap G, et al. Comparison of microbial changes in early redeveloping biofilms on natural teeth and dentures. *J Periodontol*. 2012;83:1139–48.
23. Henne K, Rheinberg A, Melzer-Krick B, Conrads G. Aciduric microbial taxa including *Scardovia wiggsiae* and *Bifidobacterium* spp. in caries and caries free subjects. *Anaerobe*. 2015;35:60–5.

24. Hahnel S, Rosentritt M, Bürgers R, Handel G. Adhesion of *Streptococcus mutans* NCTC 10449 to artificial teeth: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2008;100:309–15.
25. Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont*. 2011;20:251–60.
26. Delattre M-H, Ejeil A-L. Le rôle de l'assistante dentaire. *Profession assistant(e) dentaire*. 2018;10.
27. Jeganathan S, Lin CC. Denture stomatitis — a review of the aetiology, diagnosis and management. *Australian Dental Journal*. 1992;37:107–14.
28. Guehennecc LL, Bars PL, Kouadio AA. Insertion prothétique et hygiène en prothèse amovible. *EMC- Médecine buccale [en ligne] [Article 28-701-C-10]*. Elsevier Masson; 2019;14:1–7. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1275521/resultatrecherche/1>. Consulté le [08/10/2020].
29. Pires FR, Santos EBD, Bonan PRF, De Almeida OP, Lopes MA. Denture stomatitis and salivary *Candida* in Brazilian edentulous patients. *J Oral Rehabil*. 2002;29:1115–9.
30. Ramage G, Tomsett K, Wickes BL, López-Ribot JL, Redding SW. Denture stomatitis: a role for *Candida* biofilms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;98:53–9.
31. Von Fraunhofer JA, Loewy ZG. Factors involved in microbial colonization of oral prostheses. *Gen Dent*. 2009;57:136–43.
32. Yoshijima Y, Murakami K, Kayama S, Liu D, Hirota K, Ichikawa T, et al. Effect of substrate surface hydrophobicity on the adherence of yeast and hyphal *Candida*. *Mycoses*. 2010;53:221–6.

33. Zlatarić DK, Celebić A, Valentić-Peruzović M. The effect of removable partial dentures on periodontal health of abutment and non-abutment teeth. *J Periodontol.* 2002;73:137–44.
34. Nevalainen MJ, Närhi TO, Ainamo A. A 5-year follow-up study on the prosthetic rehabilitation of the elderly in Helsinki, Finland. *J Oral Rehabil.* 2004;31:647–52.
35. Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim T-S, Reitmeir P, Eickholz P. Tooth loss after active periodontal therapy. 2: tooth-related factors. *J Clin Periodontol.* 2008;35:175–82.
36. Hirotsu T, Yoshihara A, Ogawa H, Miyazaki H. Tooth-related risk factors for periodontal disease in community-dwelling elderly people. *J Clin Periodontol.* 2010;37:494–500.
37. Tada S, Ikebe K, Matsuda K-I, Maeda Y. Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practice-based longitudinal study. *J Dent.* 2013;41:1175–80.
38. Lindhe J, Svanberg G. Influence of trauma from occlusion on progression of experimental periodontitis in the beagle dog. *J Clin Periodontol.* 1974;1:3–14.
39. Lindhe J, Ericsson I. The effect of elimination of jiggling forces on periodontally exposed teeth in the dog. *J Periodontol.* 1982;53:562–7.
40. Tada S, Allen PF, Ikebe K, Matsuda K, Maeda Y. Impact of periodontal maintenance on tooth survival in patients with removable partial dentures. *J Clin Periodontol.* 2015;42:46–53.
41. Wegner PK, Freitag S, Kern M. Survival Rate of Endodontically Treated Teeth With Posts After Prosthetic Restoration. *Journal of Endodontics.* 2006;32:928–31.
42. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *International Endodontic Journal.* 2011;44:610–25.

43. Masson-Regnault E, Fénelon M, Catros S. La cicatrisation osseuse en chirurgie orale. *Réalités cliniques*. 2016;27:37–43.
44. Ronald V, Lam B. Contour changes of the alveolar processes following extractions -*The International Journal of Prosthodontics*. 1960;10:25–32.
45. Ozan O, Orhan K, Aksoy S, Icen M, Bilecenoglu B, Sakul BU. The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: a retrospective study with cone-beam computed tomography. *J Prosthodont*. 2013;22:42–8.
46. Pietrokovski J, Harfin J, Levy F. The influence of age and denture wear on the size of edentulous structures. *Gerodontology*. 2003;20:100–5.
47. Karaagaçlıoglu L, Ozkan P. Changes in mandibular ridge height in relation to aging and length of edentulism period. *Int J Prosthodont*. 1994;7:368–71.
48. Reddy MS, Geurs NC, Wang I-C, Liu P-R, Hsu Y-T, Jeffcoat RL, et al. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002;22:315–21.
49. Pietrokovski J, Kaffe I, Arensburg B. Retromolar ridge in edentulous patients: clinical considerations. *J Prosthodont*. 2007;16:502–6.
50. Sato T, Hara T, Mori S, Shirai H, Minagi S. Threshold for bone resorption induced by continuous and intermittent pressure in the rat hard palate. *J Dent Res*. 1998;77:387–92.
51. Imai Y, Sato T, Mori S, Okamoto M. A histomorphometric analysis on bone dynamics in denture supporting tissue under continuous pressure. *J Oral Rehabil*. 2002;29:72–9.
52. Rashid H, Sheikh Z, Vohra F. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. *Eur J Dent*. 2015;9:614–9.

53. Singh RD, Gautam R, Siddhartha R, Singh BP, Chand P, Sharma VP, et al. High performance liquid chromatographic determination of residual monomer released from heat-cured acrylic resin. An in vivo study. *J Prosthodont.* 2013;22:358–61.
54. Bural C, Aktaş E, Deniz G, Ünlüçerçi Y, Bayraktar G. Effect of leaching residual methyl methacrylate concentrations on in vitro cytotoxicity of heat polymerized denture base acrylic resin processed with different polymerization cycles. *J Appl Oral Sci.* 2011;19:306–12.
55. Ata SO, Yavuzylmaz H. In vitro comparison of the cytotoxicity of acetal resin, heat-polymerized resin, and auto-polymerized resin as denture base materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2009;91:905–9.
56. Bayraktar G, Guvener B, Bural C, Uresin Y. Influence of polymerization method, curing process, and length of time of storage in water on the residual methyl methacrylate content in dental acrylic resins. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials.* 2006;76B:340–5.
57. Shiratori T, Sowa-Osako J, Fukai K, Tsuruta D. Severe stomatitis with a deep buccal ulcer associated with an allergic reaction to methyl methacrylate used for dental treatment. *Contact Dermatitis.* 2017;77:406–7.
58. Grosogeat B. Alliages dentaires cobalt-chrome : compatibilité entre le cadre réglementaire européen et la convention nationale ? *Biomatériaux cliniques.* 2021;6:104–7.
59. Beaufils S, Daltin A-L, Millet P. Alliages non précieux (hors titane et ses alliages). *EMC - Odontologie [en ligne] [Article 23-065-Q-10]. Elsevier Masson;* 2016;11:1–9. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1072780/resultatrecherche/7>. Consulté le [26/06/2021].
60. Beaufils S, Pierron P, Millet P. L'allergie aux alliages dentaires non précieux : données de la littérature et solutions actuelles. *Actual Odonto-Stomatol.* 2016;5.

61. Wataha JC. Biocompatibility of dental casting alloys: a review. *J Prosthet Dent.* 2000;83:223–34.
62. Alexandra Ott. Allergie et médecine buccale. *Réalités cliniques.* 1999;10:431.
63. Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dent Mater.* 2002;18:396–406.
64. Rafael CF, Liebermann A. Clinical characteristics of an allergic reaction to a polyether dental impression material. *J Prosthet Dent.* 2017;117:470–2.
65. Van Vuuren LJ, Odendaal JSJ, Pistorius PC. Galvanic corrosion of dental cobalt-chromium alloys and dental amalgam in artificial saliva. *SADJ.* 2008;63:034–8.
66. Archien C, Cheylan J-M. Biocompatibilité des métaux, alliages et céramiques dentaires. *Réalités cliniques.* 2005;16:169–86.
67. Yesensky JA, Hasina R, Wroblewski KE, Bellairs J, Gooi Z, Saloura V, et al. Role of dental hardware in oral cavity squamous cell carcinoma in the low-risk nonsmoker nondrinker population. *Head Neck.* 2018;40:784–92.
68. Nublat C, Vieville F, Margerit J, Joullié K. Le montage directeur : matérialisation des différents paramètres occlusaux en prothèse amovible partielle. *Stratégie prothétique.* 2002;2:41.
69. Ehrmann E, Orthlieb J-D. Dimension Verticale d’Occlusion (DVO) : des mythes et des limites. *Réalités cliniques.* 2013;24:99–104.
70. Discacciati JAC, Lemos de Souza E, Vasconcellos WA, Costa SC, Barros V de M. Increased vertical dimension of occlusion: signs, symptoms, diagnosis, treatment and options. *J Contemp Dent Pract.* 2013;14:123–8.

71. Ferrigno J-M, Tavitian P, Tosello A, Pouysségur V. Dimension verticale : aspects physiologiques. EMC- Médecine buccale [en ligne] [Article 28-160-M-10]. Elsevier Masson; 2008;3:1–11. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1097893/resultatrecherche/2>. Consulté le [17/06/2021].
72. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent.* 1979;41:284–9.
73. Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 1984;52:867–70.
74. Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent.* 1981;45:670–5.
75. Postaire M. Intérêt de la précision dans la détermination et dans l'enregistrement du rapport mandibulo-maxillaire chez l'édenté total. *Stratégie prothétique.* 2016;16:197–202.
76. Château N. Equilibration occlusale : pourquoi, quand, comment ? *L'Information Dentaire.* 2010;91–4.
77. Bodin C, Foglio-Bonda P-L, Abjean J. Restauration fonctionnelle par ajustement occlusal. EMC- Odontologie [en ligne] [Article 23-445-M-10]. Elsevier Masson; 2004;1–12. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/28586/resultatrecherche/1>. Consulté le [22/06/2021].
78. Orthlieb J-D, Darmouni L, Jouvin J, Pardinielli A. Dysfonctions occlusales : anomalies de l'occlusion dentaire humaine. EMC- médecine buccale [en ligne] [Article 28-081-E10]. Elsevier Masson; 2016;8:1–11. Accessible à <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1098252/resultatrecherche/2>. Consulté le [22/06/2021].

79. Parfu A, Ghariani A, Casazza E, Orthlieb J-D, Ré J-P. Coronoplasties occlusales préprothétiques. *L'Information Dentaire*. 2021;103:16–28.
80. Mayer G. Les dents antérieures prothétiques pas seulement esthétiques. *Stratégie prothétique*. 2005;5:115.
81. Casteyde J-P. L'occlusion de la canine. Importance, options de réglages, risques et précautions. *Actual Odonto-Stomatol*. 2008;355–66.
82. Hattori M, Sumita YI, Elbashti ME, Kurtz KS, Taniguchi H. Effect of Experimental Palatal Prosthesis on Voice Onset Time. *J Prosthodont*. 2018;27:223–6.
83. Zakkula S, B S, Anne G, Manne P, Bindu O SH, Atla J, et al. Evaluation of palatal plate thickness of maxillary prosthesis on phonation- a comparative clinical study. *J Clin Diagn Res*. 2014;8:11–3.
84. Zhang H, Sone M, Yamamoto H, Ohmori K, Yaka T, Ohkawa S. Influence of experimental palatal plate on mandibular position during continuous phonation of [n]. *J Prosthodont Res*. 2009;53:38–40.
85. Runte C, Tawana D, Dirksen D, Runte B, Lamprecht-Dinnesen A, Bollmann F, et al. Spectral analysis of /s/ sound with changing angulation of the maxillary central incisors. *Int J Prosthodont*. 2002;15:254–8.
86. Runte C, Lawerino M, Dirksen D, Bollmann F, Lamprecht-Dinnesen A, Seifert E. The influence of maxillary central incisor position in complete dentures on /s/ sound production. *J Prosthet Dent*. 2001;85:485–95.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2021

Les répercussions bucco-dentaires de la prothèse partielle amovible à châssis métallique / **LEFEBVRE Alice** - 79p. : 21 ill. ; 86 réf.

Domaine: Prothèse amovible

Mots clés Libres : Prothèse partielle adjointe, métal, répercussions

Résumé de la thèse en français

Lorsque plusieurs dents sont absentes sur une arcade dentaire, la prothèse amovible partielle à châssis métallique est une solution thérapeutique qui peut être proposée au patient. Elle a pour but de restaurer la fonction et l'esthétique. Toutefois sa mise en place n'est pas sans conséquence au sein de la cavité buccale. Elle peut entraîner un risque de fracture dentaire, augmenter le risque carieux, modifier le débit et le pH salivaire, entraîner des lésions de la muqueuse, modifier le microbiote buccal et augmenter le risque de maladie parodontale. Le traitement par prothèse amovible peut, s'il est mal réalisé, perturber les fonctions comme la mastication et la phonation. Enfin des allergies peuvent survenir dues à l'utilisation de certains matériaux.

La réussite ne peut être obtenue que par 2 conditions :

- le respect des principes fondamentaux de la conception de la prothèse par le prothésiste et le dentiste ;
- le suivi régulier par le patient qui doit être un véritable acteur de sa santé bucco-dentaire

JURY :

Président : Monsieur le Professeur P.BÉHIN

Asseseurs : Monsieur le Docteur P. ROCHER

Monsieur le Docteur J.VANDOMME

Madame le Docteur N. GHÉHIOUECHE