



**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2016

N°:

THESE POUR LE

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

Présentée et soutenue publiquement le 27 Juin 2016

Par Hélène SINS

Née le 28 Juin 1990 à Saint-Omer – France

**GESTION DE L'OCCLUSION EN PROTHESE IMPLANTO-PORTEE FIXEE**

**JURY**

Président :	Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs :	Monsieur le Docteur François GRAUX
	Monsieur le Docteur Mickaël COTELLE
	<u>Monsieur le Docteur François BOSCHIN</u>

**ACADEMIE DE LILLE**

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE LILLE 2**

~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

**PLACE DE VERDUN**

**59000 LILLE**

~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*

Président de l'Université :	Pr. X. VANDENDRIESSCHE
Directeur Général des Services de l'Université :	P-M. ROBERT
Doyen :	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens :	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services :	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité :	L. LECOQC

\*\*\*\*\*

**PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

P. BEHIN	: Prothèses
H. BOUTIGNY	: Parodontologie
T. COLARD	: Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
<b>E. DELCOURT-DEBRUYNE</b>	: Responsable de la Sous-Section de Parodontologie
E. DEVEAUX	: Odontologie Conservatrice - Endodontie <b>Doyen de la Faculté</b>
<b>G. PENEL</b>	: Responsable de la Sous-Section des Sciences Biologiques
M.M. ROUSSET	: Odontologie Pédiatrique

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES :**

<b>T. BECAVIN</b>	: Responsable de la Sous-Section d' <b>Odontologie Conservatrice - Endodontie</b>
F. BOSCHIN	: Parodontologie
<b>E. BOCQUET</b>	: Responsable de la Sous- Section d' <b>Orthopédie Dento-Faciale</b>
<b>C. CATTEAU</b>	: Responsable de la Sous-Section de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
A. CLAISSE	: Odontologie Conservatrice - Endodontie
M. DANGLETERRE	: Sciences Biologiques
A. de BROUCKER	: Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
T. DELCAMBRE	: Prothèses
<b>C. DELFOSSE</b>	: Responsable de la Sous-Section d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
F. DESCAMP	: Prothèses
A. GAMBIEZ	: Odontologie Conservatrice - Endodontie
F. GRAUX	: Prothèses
P. HILDELBERT	: Odontologie Conservatrice - Endodontie
<b>J.M. LANGLOIS</b>	: Responsable de la Sous-Section de <b>Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation</b>
C. LEFEVRE	: Prothèses
J.L. LEGER	: Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	: Odontologie Conservatrice - Endodontie
G. MAYER	: Prothèses
L. NAWROCKI	: Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	: Sciences Biologiques
P. ROCHER	: Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie

*SINS Hélène*

**M. SAVIGNAT** : Responsable de la Sous-Section des **Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie**

T. TRENTESAUX : Odontologie Pédiatrique

J. VANDOMME : Responsable de la Sous-Section de Prothèses

***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 2 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**

*Sous-section Prothèses*

Docteur en Chirurgie Dentaire

C.E.S Biomatériaux

C.E.S Prothèse Fixée

Docteur de l'Université Paris DESCARTES (Paris V – mention Odontologie)

Diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la Présidence de ce Jury de thèse.  
J'admire votre prodigieuse expérience, ainsi que vos talents de professeur.  
Je tiens également à vous remercier pour l'enseignement que vous m'avez apporté au cours  
de mes études.  
Soyez assuré de mes considérations et de mon plus profond respect.

**Monsieur le Docteur François GRAUX**

**Maître de conférences des universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Sous-section Prothèses*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Je suis sensible à l'honneur que vous me faites en participant à ce jury. Je tenais à vous remercier pour votre enseignement tout au long de mes années d'étude. Vous m'avez guidé dans mon apprentissage théorique et pratique où j'ai pu apprécier votre très grande compétence.

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon respect le plus sincère.

**Monsieur le Docteur Mickaël COTELLE**

**Chargé d'enseignement - D.U. Implantologie Lille 2**

*Sous-section Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

J'ai été très touchée de l'honneur que vous m'avez fait d'avoir accepté de diriger cette thèse  
et d'y avoir apporté votre expérience et vos compétences.

Je vous remercie du temps que vous m'avez consacré, de votre disponibilité, de votre  
patience et de vos encouragements tout au long de ce travail.

Aussi, je vous prie de trouver ici toute ma gratitude, mon respect le plus profond.



**Monsieur le Docteur François BOSCHIN**

**Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Sous-section Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

D.E.A de Génie Biologiques et Médicales

C.E.S de Technologie des Matériaux utilisés en Art Dentaire

C.E.S de Parodontologie

Vous avez accepté avec spontanéité de faire partie de ce jury de thèse.  
Je vous remercie de votre gentillesse et de votre disponibilité lors des vacances cliniques.  
Veuillez trouver ici l'expression de mes vifs remerciements pour ces années enrichissantes  
et de mon plus grand respect.



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Définitions</b> .....	<b>14</b>
2.1	L'occlusion statique.....	14
2.1.1	Définition .....	14
2.1.2	Quand l'observe-t-on ?.....	15
2.2	L'occlusion dynamique.....	16
2.2.1	Description de la cinématique .....	16
2.2.1.1	Les mouvements fonctionnels .....	16
2.2.1.2	Les mouvements physiologiques.....	17
2.2.2	Réflexion sur les mouvements fonctionnels/physiologiques.....	20
2.2.3	Notions d'axes des forces exercées au maxillaire et à la mandibule....	23
2.2.3.1	Plan sagittal.....	23
2.2.3.2	Plan frontal .....	24
2.2.3.3	Plan horizontal.....	26
2.2.3.4	Conséquences de ces axes.....	28
<b>3</b>	<b>Spécificité de l'environnement péri-implantaire</b> .....	<b>29</b>
3.1	Proprioception/osséoperception et visco-élasticité/amortissement.....	29
3.2	Biomécanique.....	32
3.2.1	Les forces parafonctionnelles.....	35
3.3	Conséquences.....	35
3.4	Influence occluso-prothétique du choix de l'implant/ du système de pilier ....	36
3.4.1	Influence du choix de l'implant .....	36
3.4.2	Influence du type de connexion implant- prothèse .....	39
3.5	Influence occluso-prothétique de l'axe de l'implant.....	41
3.6	Synthèse.....	42
<b>4</b>	<b>Gestion de l'occlusion</b> .....	<b>43</b>
4.1	Réflexion lors de la phase pré-chirurgicale .....	43
4.1.1	Vérification de l'absence de DCM et de parafonctions .....	43
4.1.2	Bilan occlusal statique et dynamique : savoir mémoriser, enregistrer et décider d'inclure ou non les travaux dans la fonction.....	45
4.1.2.1	Analyse des modèles en plâtre.....	45
4.1.2.2	Examen clinique de l'occlusion.....	46
4.1.2.3	Thérapeutique occlusale initiale .....	47
4.2	La phase prothétique .....	48
4.2.1	Empreintes d'étude .....	48
4.2.2	Enregistrement de la RIM en PIPF.....	49
4.2.3	Intérêt de l'articulateur et échange avec le laboratoire .....	50
4.2.3.1	Intérêt de l'articulateur .....	50
4.2.3.2	Echange avec le laboratoire : proposition d'une fiche labo.....	52
4.2.4	Choix des matériaux pour la prothèse .....	52
4.2.5	Morphologie occlusale.....	54
4.2.5.1	Morphologie antérieure.....	54
4.2.5.2	Morphologie postérieure .....	55
4.3	Propositions de protocole d'équilibration lors de l'essayage.....	58
4.3.1	Pré-requis.....	58
4.3.2	Principes généraux.....	59
4.3.3	Proposition de protocole d'équilibration.....	60

4.4	Quelle occlusion en PIPF .....	67
4.4.1	Restauration implantaire unitaire.....	67
4.4.1.1	Cas particulier secteur antérieur (une incisive maxillaire – Annexe 3).....	
4.4.1.2	Cas particulier de la canine (Fiches récapitulatives – Annexe3).....	69
4.4.1.3	Cas particulier secteur postérieur (une première molaire) (Annexe 3).....	
4.4.2	Restauration implantaire plurale.....	73
4.4.2.1	Restauration antérieure : Classe IV de Kennedy- Applegate (Annexe 3) .....	73
4.4.2.2	Restauration des secteurs postérieurs et latéraux encastés : Classe III et V de Kennedy- Applegate. (Annexe 3).....	74
4.4.2.3	Restauration des secteurs postérieurs terminaux : Classe I et II de Kennedy- Applegate. (Annexe 3) .....	75
4.4.2.4	Cas particulier : restauration implantaire globale.....	76
4.4.2.5	Cas particulier de la restauration implantaire complète bi-maxillaire.....	76
4.4.3	Cas particulier de la dent provisoire en PIPF .....	78
4.4.3.1	Provisoire posée en mise en charge progressive .....	78
4.4.3.2	Notions de mise en esthétique immédiate .....	80
4.5	Maintenance .....	81
4.6	Discussion autour de la prothèse implanto-portée.....	83
4.6.1	Conséquences de l'occlusion sur les PIPF .....	83
4.6.1.1	Lors d'un réglage de l'occlusion inapproprié .....	83
4.6.1.2	Lors d'un réglage de l'occlusion optimum.....	86
<b>5</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>88</b>
<b>6</b>	<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>89</b>
	<b>Table des illustrations.....</b>	<b>94</b>
	<b>Table des tableaux.....</b>	<b>98</b>
	<b>Annexes .....</b>	<b>99</b>
	Annexe 1 : Proposition de fiche labo.....	99
	Annexe 2 : Glossaire des définitions destiné à la compréhension des fiches cliniques récapitulatives .....	100
	Annexe 3 : Fiches cliniques récapitulatives.....	100

# 1 Introduction

Faut-il mettre les prothèses implanto- portées fixées en sous- occlusion ? Nombreux sont encore les praticiens qui ont tendance aujourd'hui à vouloir protéger couronnes et implants en mettant leurs travaux en sous occlusion.

A travers ce travail, nous verrons qu'il existe plusieurs concepts occlusaux en denture naturelle et, à fortiori, en prothèse sur implant. Néanmoins la prothèse implanto-portée n'autorise aucune marge de compensation en raison du caractère inflexible de l'ostéointégration de l'implant. Ce qui impose une grande rigueur au praticien qui réalise l'équilibration sur ces prothèses. Le but de ce travail est de bien comprendre **les nombreuses spécificités des implants et les considérations occlusales à appliquer lors d'une réhabilitation implantaire**. Afin de pouvoir répondre à la question, **comment gérer au mieux l'occlusion au niveau des prothèses implanto-portées fixées ?**

Nous allons voir que la mise en sous occlusion, ou une mauvaise gestion de l'occlusion des prothèses implanto-portées fixées, n'apporte aucune diminution des contraintes occlusales exercées et peut même avoir des conséquences néfastes dans les rapports maxillo-mandibulaires.

Dans un premier temps nous rappellerons quelques définitions en occlusodontie, et évoquerons les différents concepts majeurs. Puis nous nous attarderons sur la spécificité que constitue l'environnement péri-implantaire. Enfin nous détaillerons les différentes phases de gestion de l'occlusion à travers les différentes étapes de prothèse et d'implantologie pour finalement proposer un protocole d'équilibration.

Nous essaierons d'apporter des réponses à la question posée malgré les nombreuses controverses dans ce domaine et le manque de consensus actuel. La réalisation de fiches cliniques récapitulatives en fin d'ouvrage, permettra une compréhension synthétique et illustrée de différents cas cliniques.

## 2 Définitions

Le mot occlusion est généralement utilisé pour désigner **la relation de contact des surfaces dentaires entre elles**. Ce terme vient du verbe latin « occludere » qui signifie « action de fermer ». L'occlusion peut être décrite comme le rapport établi par le contact des faces occlusales de deux dents ou de deux groupes de dents du maxillaire et de la mandibule. (1)

### 2.1 L'occlusion statique

#### 2.1.1 Définition

L'Occlusion d'intercuspidie maximale ou OIM, également appelée ICM (intercuspidie maximale) ou PIM (position d'intercuspidie maximale), est **une relation dentaire**. L'OIM est la position mandibulaire de fermeture pour laquelle les arcades dentaires présentent le maximum de points de contacts interdentaires bilatéraux et simultanés. Cette relation, quand elle n'est pas perturbée, sert de **calage** et de **centrage** à la mandibule lors de la déglutition mais est également un point de passage lors de la phase de mastication. (2)



Figure 1: De gauche à droite, de haut en bas, vue occlusale d'une arcade maxillaire et mandibulaire avec points d'occlusion, vue vestibulaire droite, vue de face, vue vestibulaire gauche, d'une OIM chez un même patient d'après Gérard Duminil (3)p

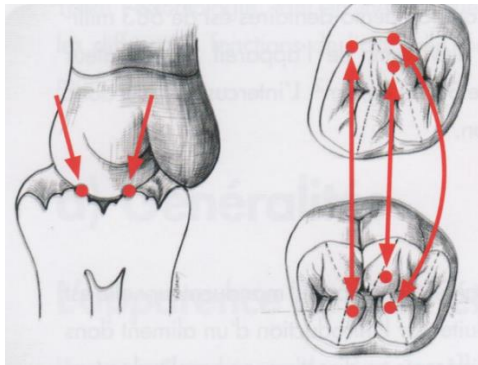


Figure 2: Contacts tripodiques maxillo-mandibulaires d'après J. Romerowski et coll. (4) p68

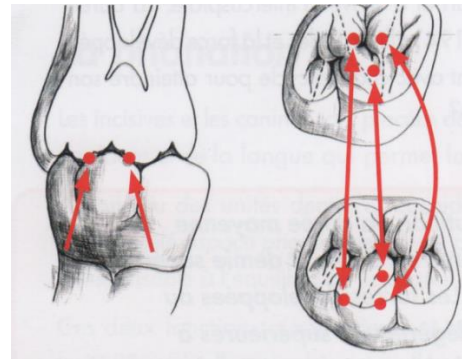


Figure 3: Contacts tripodiques mandibulo-maxillaires d'après J. Romerowski et coll. (4) p68

La relation pointe cuspidienne/crête marginale ou /fosse, par **un triple contact bloquant** est considérée comme déterminante de l'équilibre vertical et de la stabilité occlusale. Cependant ce contact tripodique, extrêmement difficile à reproduire, pourrait être **verrouillant** (4) ; il paraît alors parfois préférable de reproduire des contacts moins nombreux mais à proximité immédiate des surfaces de guidage.

### 2.1.2 Quand l'observe-t-on ?

L'OIM n'est présente que lors de la déglutition (physiologique), soit 1200 à 1800 fois par 24h. La durée moyenne des contacts dentaires lors de la déglutition est de 683 millisecondes, donc les arcades dentaires se retrouvent en contact environ **20 minutes** par jour.(4)

Nous pourrions donc considérer que les réglages occlusaux ne sont que peu importants ; cependant nous retrouvons également l'OIM chez les patients présentant un bruxisme, les contacts étant alors **très supérieurs en temps et en puissance** ; dans ce cas de figure tout défaut est beaucoup plus préjudiciable pour les structures dentaires, implantaires, parodontales et autres.

Les contacts obtenus doivent, idéalement, être simultanés, avoir la même intensité et être répartis sur un maximum de dent, si possible symétriquement. On observe également l'OIM lors du cycle de mastication, entre l'entrée et la sortie, et plutôt en fin de mastication (en effet au début de la mastication le bol alimentaire est interposé du côté mastiquant). (2)

## 2.2 L'occlusion dynamique

L'occlusion n'est pas seulement statique. La cinématique est l'ensemble des mouvements mandibulaires fonctionnels et para-fonctionnels, dans leurs positions limites induites et non forcées, dans les trois plans de l'espace. Ces mouvements limites d'ouverture, latéraux et antéro-postérieurs s'inscrivent dans une enveloppe définie en 1952 par Posselt. (3)

A la suite de la théorie initiale de l'occlusion balancée(4), deux concepts principaux se sont imposés pour les mouvements latéraux : la théorie de **la fonction de groupe** et la théorie de **la fonction canine**. Aucun de ces deux principes théoriques ne semble prendre en compte les données neurophysiologiques et cinétiques des fonctions physiologiques comme la **mastication**.(5) Or chaque groupe de dent a un rôle spécifique physiologique : les dents postérieures dans les fonctions masticatoires de broiement et occlusale de calage, et les dents antérieures dans les fonctions masticatoires de préhension et d'incision, ainsi que dans les fonctions occlusales de guidage.(3) Lundeen et Gibbs, ont décrit la réalité du mouvement de mastication qui est **un mouvement centripète à direction antéro-interne**.

On peut alors distinguer deux grands mouvements : **les mouvements fonctionnels** et **les mouvements physiologiques**. Les mouvements fonctionnels (école gnathologiste) sont : la propulsion, les latéralités ainsi que la rétrusion. Les mouvements physiologiques (école des fonctionnalistes) sont la mastication, l'incision et la préhension. Ces deux mouvements sont probablement **complémentaires**. Nous allons décrire dans la suite de l'énoncé les différentes caractéristiques de ces mouvements.

### 2.2.1 Description de la cinématique

#### 2.2.1.1 Les mouvements fonctionnels

Quand nous parlons d'occlusion dynamique, on tend à penser dans un premier temps à l'école gnathologiste et aux principes fondamentaux qui en découlent : la propulsion, les latéralités gauche et droite et la rétrusion.



Ce concept occlusal est caractérisé par :

- En latéralité ou mouvement de diduction : contact canin ou de groupe du côté travaillant et pas ou peu de contact du côté non travaillant (ces éventuels contacts seront gérés selon le contexte).

Le mouvement de diduction ou de latéralité est un déplacement latéral, qui amène la mandibule de l'OIM à la position de bout à bout canin avec peu ou pas de contacts du côté opposé au mouvement.

Lors d'une latéralité droite, le patient réalise un mouvement de sa mandibule vers la droite. Le côté vers lequel la mandibule se déplace est le côté dit « **travaillant** ». Ainsi l'autre côté (ici le gauche) est appelé « **non travaillant** ». Le déplacement est permis par le glissement des dents mandibulaires sur les dents maxillaires ; le plus souvent la canine guide à elle seule le mouvement c'est **une fonction canine**. Quand d'autres dents interviennent lors de la latéralité, on parle alors de **fonction de groupe**. Si un contact controlatéral est présent on pourra parler **d'interférence non travaillante**. Dans ce mouvement, les ATM droite et gauche sont le siège de mouvement très différents.

- En propulsion : guidage par le secteur antérieur et désocclusion postérieure.

Le mouvement de propulsion est un déplacement **sagittal, postéro-antérieur**, qui amène la mandibule de l'OIM à la position de bout à bout incisif avec **une désocclusion des dents postérieures**. Au niveau condylien on a une translation le long du tubercule articulaire temporal accompagnée d'une rotation très faible. L'angle formé par la projection du trajet condylien sur un plan sagittal, avec un plan horizontal de référence, est appelé **pente condylienne**.

***Ces contacts et guidages seront primordiaux à observer, enregistrer et respecter lors des futurs travaux réalisés (si l'OIM est stable et fonctionnelle).***

### **2.2.1.2 Les mouvements physiologiques**

Dès les années 1990, les concepts occlusaux ont évolué grâce aux travaux de Jean François Lauret et Marcel Le Gall, fondés sur les observations de Lundeen et Gibbs. Ils ont mis en évidence que les mouvements habituellement demandés au

patient, à savoir latéralités et propulsion, sont en fait insuffisants, ne reflétant pas la réalité des mouvements physiologiques : *incision, préhension, mastication*. (2)

Nous allons tenter de décrire succinctement le cycle masticatoire décrit par Jean François Lauret et Marcel Le Gall.

Un cycle de mastication peut être divisé en **deux phases** :

- une phase dite préparatoire éloignée des dents
- et une phase dentaire située au sommet du cycle. Cette phase peut donc être divisée en deux « **hémi-cycles** » : un **d'entrée** et un **de sortie**. Tous deux séparés par l'OIM au centre.

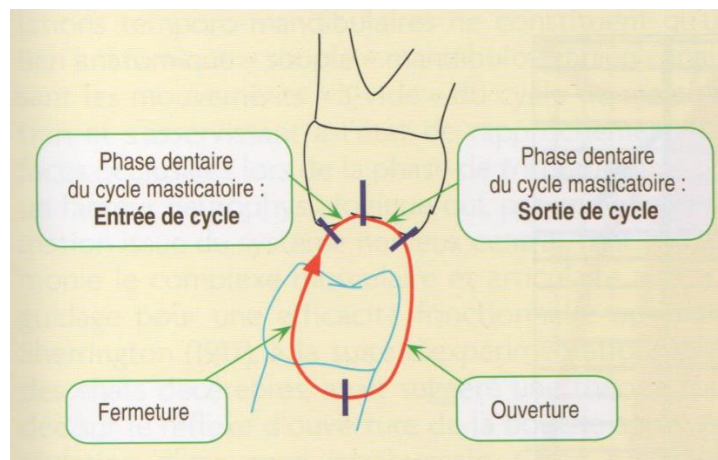


Figure 4: Schéma illustrant le cycle masticatoire d'après M. Le Gall (2)p 12

#### **Au cours de la phase d'entrée de cycle :**

Selon une orientation centripète, la phase d'entrée de cycle est caractérisée par un guidage dynamique à **double stabilisation**. Le côté qui ne mâche pas n'entre pas en contact.

Ce cycle met en contact les versants internes des cuspides vestibulaires maxillaires sur les versants externes des cuspides vestibulaires mandibulaires. Les faces internes des cuspides linguales mandibulaires glissent simultanément contre les supports opposés palatins. Ce double contact de stabilisation conduit la mandibule vers l'OIM.

#### **Au cours de la phase de sortie de cycle :**

Il se produit un affrontement des tables des versants internes des cuspides palatines maxillaires et celles des versants internes des cuspides vestibulaires mandibulaires. Intervient également dans un autre plan que le frontal, une dimension de **rail de guidage transversal**. Ce rail a une orientation diagonale avec une section

triangulaire. Le plus reconnaissable est celui se situant sur **la première molaire maxillaire : le pont d'émail.**

Ce rail et ses homologues, sont directement opérationnels en classe I. Ils permettent de canaliser les couples des premières molaires dans les trois plans de l'espace, en leur fournissant **une grande stabilité** au cours du processus d'occlusion. Ils restent actifs chez l'adulte, au moins aussi longtemps que les faces occlusales peuvent garder leur anatomie.

Conséquences pratiques au niveau des 1<sup>ères</sup> Molaires :

Après positionnement d'un papier marqueur, lors d'une simulation de mouvement masticatoire, on se rend compte que les contacts obtenus sont plus complexes qu'en latéralités. On pourra observer :

- Des appuis d'entrée de cycles sur les versants externes des cuspidés mésio et disto palatines maxillaires et également sur les versants externes des cuspidés mésio et disto- vestibulaires mandibulaires.
- Des versants dits d'entrée de cisaillement sur la cuspide disto vestibulaire de la première molaire maxillaire et sur la cuspide disto-linguale de la première molaire mandibulaire et de la crête marginale de celle-ci.
- Des tables de sortie d'écrasement au niveau de la cuspide mésio-palatine de la première molaire maxillaire ainsi que de la cuspide centro-vestibulaire de la première molaire mandibulaire. (2)

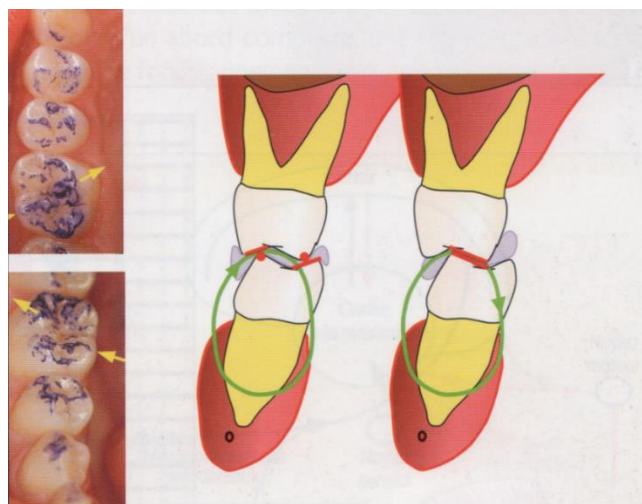


Figure 5: Du côté mastiquant, l'analyse de la phase dentaire d'un cycle de mastication permet de distinguer une entrée dentaire avec double guidage (versant d'entrée contre appuis opposés) et une sortie dentaire (tables supérieures contre table inférieure) d'après M. Le Gall et coll. (2) p12

Par conséquent, tout « meulage » doit être effectué avec la plus grande prudence si l'on veut conserver l'harmonie de l'information proprioceptive et l'efficacité masticatoire.

### 2.2.2 Réflexion sur les mouvements fonctionnels/physiologiques

**Les mouvements de propulsion et de latéralité réalisés par le patient à la demande du praticien pour vérifier l'occlusion sont de sens contraire aux mouvements physiologiques d'incision et de mastication avec des actions musculaires différentes.**(5) Cette inversion de sens aurait moins d'importance si le mouvement aller était identique au mouvement retour, mais il n'en est rien. Lauret et Le Gall insistent sur la position mandibulaire plus crâniale induite par l'activation des muscles élévateurs très puissants lors de la mastication (mouvement d'incursion). Lauret et Laplanche remarquent que le recrutement plus ou moins marqué de ces muscles élévateurs est beaucoup plus déterminant que le sens du mouvement (centripète ou centrifuge). En effet lors d'une latéralité travaillante (mouvement d'excursion), chez un patient bruxomane, ils observent une position mandibulaire plus crâniale que la réalisation de ce même mouvement sans parafonction. Ainsi le mouvement d'excursion semble sensiblement identique à ce qui se produit lors d'une incursion travaillante active en mastication chez le patient qui bruxe. Ces remarques incitent le praticien à prendre en compte **les deux types de mouvements** mais également la **présence de parafonctions** tel le bruxisme.(6)

Les mouvements fonctionnels sont ceux régulièrement demandés à nos patients lors de l'essayage d'un travail de prothèse afin de vérifier la bonne adaptation de celui-ci. Et ce sont donc bien entendu ces mouvements qui seront réalisés lors d'un essayage de prothèse implanto-portée fixée. Néanmoins cela apparaît insuffisant. **Il faudrait les associer aux mouvements physiologiques pour optimiser l'adaptation de la prothèse.**



Figure 6: Le mouvement de latéralité est supporté par la canine seule, c'est une fonction canine d'après M. Le Gall et coll. (5) p26



Figure 7: Lors de la mastication, la contraction des muscles éleveurs provoque le rapprochement et le contact des dents postérieures d'après M. Le Gall et coll. (5). p26

### Conséquences de ces différences :

Lors d'une latéralité, il y a **désocclusion rapide des secteurs postérieurs**. Ce mouvement est le plus souvent guidé par la canine du même côté, parfois par deux ou plusieurs dents antéro-latérales dans le cas d'une fonction de groupe.(5) Alors que la mastication physiologique est idéalement **unilatérale alternée**, on doit considérer différemment le côté triturant et non triturant. Du côté triturant, le mouvement **centripète** entraîne des guidages dentaires au plus près, puis au contact des faces occlusales avec une **répartition harmonieuse sur l'ensemble des dents cuspidées** y compris les versants dits « non travaillants ». Du côté non triturant, le sens est **centrifuge**. Lors de la sortie de cycle, les contacts dentaires sont **identiques** à ceux d'une latéralité, c'est-à-dire identiques à une fonction canine. On y voit ici l'intérêt **d'avoir une canine fonctionnelle**.

La canine joue en effet un rôle important. En entrée de cycle du côté triturant elle accompagne la mandibule jusque l'OIM. Mais son rôle majeur se joue du côté opposé à la mastication (côté non triturant). Elle constitue **un point d'appui efficace** pour améliorer l'action des muscles masticateurs pour l'écrasement du bol alimentaire. C'est dans ce contexte que le terme de « fonction canine » semble être justifié. Ce contact joue le rôle de **repère proprioceptif** lors de l'exécution du mouvement de mastication.



Figure 8: Vue occlusale des guidages de latéralité marqué par du papier marqueur d'après M. Le Gall et coll (5) p27



Figure 9: Vue occlusale des contacts et guidage de mastication chez le même patient d'après M. Le Gall et coll (5)p27

L'exécution du seul mouvement de latéralité pour vérifier l'équilibre occlusal postérieur ne permet pas d'objectiver les contacts physiologiques postérieurs. **Il est donc indispensable de concilier ces deux impératifs fonctionnels et physiologiques, que certains voudraient opposer, dans une approche occlusale globale et cohérente.** (5)

De même pour les mouvements de propulsion et d'incision. Si nous comparons l'action musculaire physiologique de l'incision au mouvement de propulsion, on se rend compte que pour la propulsion, seuls les ptérygoïdiens latéraux inférieurs assurent le mouvement. Alors que pour l'incision c'est la contraction des masséters profonds et des temporaux postérieurs, éleveurs et rétropulseurs, qui agit. (7) En effet lorsqu'un patient va effectuer les mouvements de propulsion et d'incision, on met en valeur des traces de papiers marqueurs **bien plus intenses et larges** pour l'incision que pour la propulsion.(8) Les contacts et guidage pour l'incision occupent la concavité palatine, et cingulaire des incisives alors que pour la propulsion les traces se limitent aux arêtes proximales. Nous verrons plus tard l'importance de l'anatomie palatine des incisives supérieures.

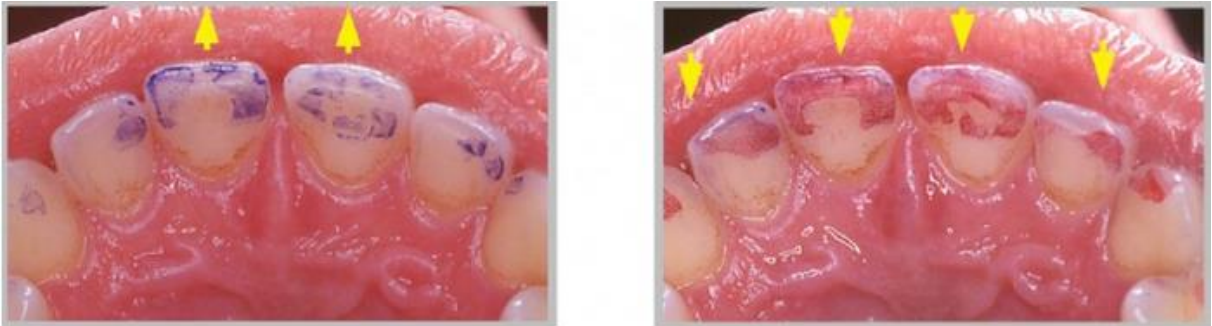


Figure 10: Différences entre un mouvement de propulsion à gauche et un mouvement d'incision à droite d'après M. Le Gall (2) p19

Nous pourrions proposer un protocole de vérification de l'occlusion lors de l'essayage des prothèses sur implants. Avec dans un premier temps une analyse selon les concepts gnathologistes : contrôle des contacts en statique puis en dynamique. On s'assurerait de n'avoir aucune interférence travaillante (sauf choix d'un concept de groupe) et non travaillante (sans mettre à plat les cuspidés palatines controlatérales). Ainsi que de ne pas avoir d'interférences postérieures lors de la propulsion. On parle alors **d'analyse « traditionnelle »** et les mouvements se font dans le sens **centrifuge**.

Dans un deuxième temps nous pourrions demander à notre patient d'effectuer les mouvements physiologiques types. Cette analyse occlusale proposée par Le Gall et Lauret serait complémentaire à l'analyse « traditionnelle ». Nous verrons par la suite une proposition de protocole détaillé.

### 2.2.3 Notions d'axes des forces exercées au maxillaire et à la mandibule

Les dents ont une position stable dans le temps, liée aux contraintes qui leur sont appliquées. Des règles de géométrie permettent de mieux comprendre l'intérêt des courbes occlusales et de guider leur reconstruction.

#### 2.2.3.1 Plan sagittal

La courbe de **Spee** décrit une ligne rejoignant la pointe cuspidienne de la canine mandibulaire aux pointes cuspidiennes vestibulaires de toutes les dents cuspidées mandibulaires ayant une concavité vers le haut. Elle est le reflet de l'inclinaison sagittale des dents cuspidées. Cette organisation répond à une logique biomécanique : **la loi de la tangente**. Quand survient l'éruption, les dents se

positionnent en fonction des forces qu'elles subissent. Une dent qui subit une pression viendra s'incliner pour aligner son axe sur la tangente au cercle de fermeture. Suivant le point d'impact, l'inclinaison sagittale de la tangente sera différente. En effet la direction des pressions est plus verticale secteur incisif et plus inclinée lorsque l'on va vers le centre de rotation (le condyle). On obtient donc **des axes différents** pour chaque dent et la création du plan d'occlusion **curviligne qui est la courbe de Spee**. (9) Cette courbe permet d'optimiser à la fois les forces exercées sur le bol alimentaire (à la manière d'un sécateur) et la diffusion axiale des contraintes le long des racines de chaque dent.(3)

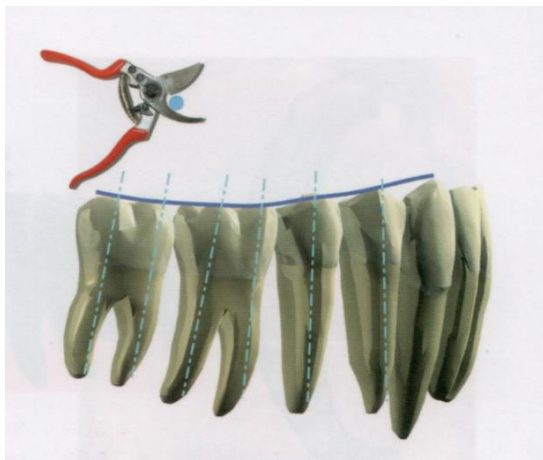


Figure 11: Schéma expliquant la loi de la tangente d'après Gérard Duminil (3)p23

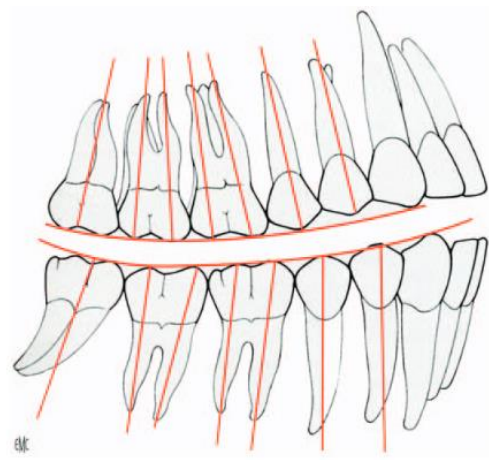


Figure 12: Illustration représentant le courbe de Spee d'après Tavernier et coll. (10) p6

Les troubles de la courbe de Spee, dans le plan sagittal, rejaillissent inévitablement dans le plan frontal sur la courbe de Wilson. (11)

### 2.2.3.2 Plan frontal

L'orientation globale des arcades dans le plan frontal doit être perpendiculaire au plan sagittal médian et parallèle au plan bipupillaire. Dans le plan frontal, les axes dentaires sont convergents en haut et en dedans. Sur une coupe frontale, on observe que les faces occlusales s'inscrivent dans un cercle à concavité supérieure appelé **la courbe de Wilson**. Cette courbe est peu marquée dans le secteur prémolaire, puis devient de plus en plus concave dans la région des molaires.(3) Cette inclinaison permet une bonne résistance aux forces appliquées sur les dents et la fonction de mastication. (12)



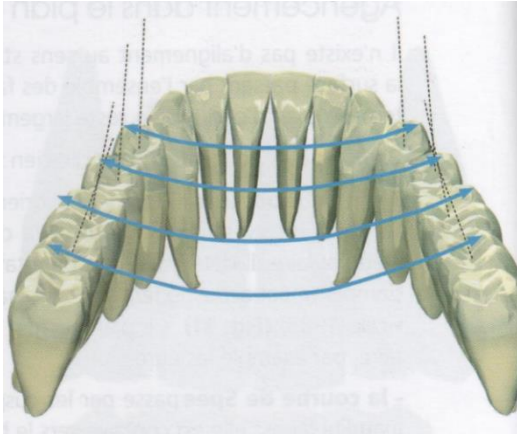


Figure 13: Schéma décrivant les courbes de Wilson à la mandibule d'après Gérard Duminil (3) p 24

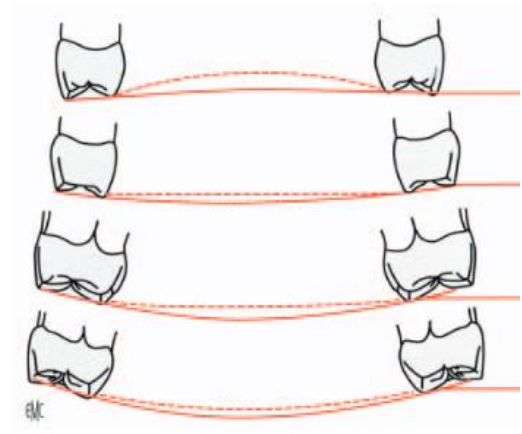


Figure 14: Schéma de la courbe de Wilson; courbe qui va en diminuant de la deuxième molaire aux premières prémolaires maxillaires d'après Tavernier et coll. (10)p6

Du point de vue statique, l'inclinaison des tables occlusales en vue frontale a pour avantage d'absorber les contraintes. Du point de vue dynamique cette organisation facilite les mouvements de diduction. (9)

Au moment de la mise en place d'un implant ou de plusieurs implants, on doit prévoir d'orienter la force globale de mastication selon le principe du polygone. (13) En effet l'orientation du grand axe des implants dans le plan frontal et sagittal doit être compatible avec les paramètres de l'occlusion afin de générer des forces de mastications qui soient pratiquement parallèles. Les écarts par rapport à cette norme vont créer des composantes horizontales, qui seront nuisibles à la stabilité des implants.

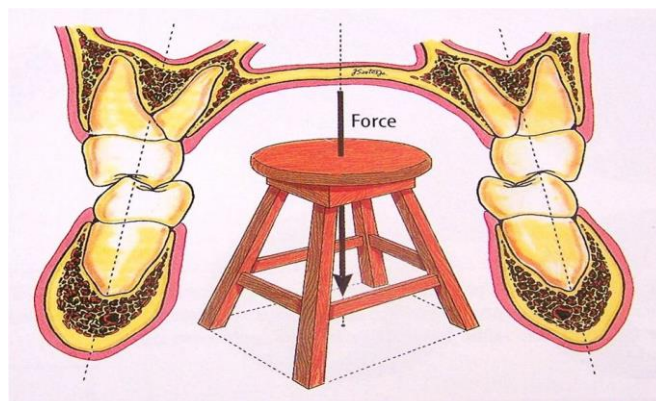


Figure 15: Au moment du choix de la pose d'un ou plusieurs implants, il faudra prévoir d'orienter la force globale de mastication selon le principe du polygone d'après Dos Santos. (13)p97

Ces deux courbes, Spee et Wilson ont été décrites par Monson qui avait émis le fait que les dents mandibulaires étaient organisées selon la surface d'une sphère : la

**sphère de Monson.** Cette troisième courbe permet la désocclusion des dents postérieures lors de la propulsion, dans le but de diminuer les contraintes appliquées sur les dents postérieures les plus proches de l'axe charnière. La sphère de Monson permet de déterminer le plan d'occlusion grâce à la technique du drapeau de Broadrick. (14)

### 2.2.3.3 Plan horizontal

Dans le plan horizontal, l'arcade dentaire forme une parabole. Celle-ci aligne toutes les cuspides vestibulaires mandibulaires avec les bords libres des incisives mandibulaires. Ces cuspides vestibulaires mandibulaires entrent en occlusion par leur versants mésiaux et distaux avec trois types de zones réceptrices de la zone antagoniste : fosses centrales, fossettes proximales, crêtes marginales.

Cette forme globale de parabole favorise **la résistance et la répartition des forces.** Elle aboutit à un équilibre optimal, qui répartit et dirige les pressions pour assurer la conservation de toutes les pièces constitutives de l'arcade. (6) Les zones de contact sont de taille croissante depuis les incisives vers les molaires où les contraintes sont les plus élevées. Les contacts proximaux répartissent les efforts subis par une dent aux dents collatérales.(15)

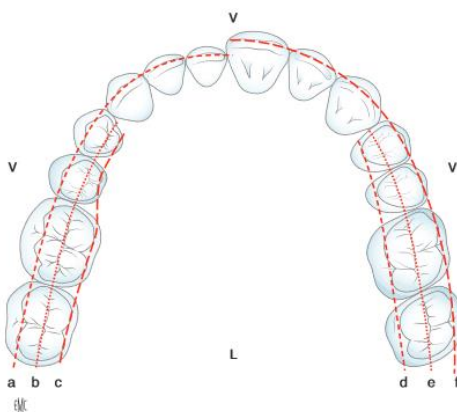


Figure 16: Courbes des cuspides d'appuis mandibulaires (a) et maxillaire (d), des cuspides guides mandibulaires (c) et maxillaire (f) avec les sillons (b) et (e) dans le plan horizontal d'après Romerowski (15)p 4



Figure 17: Rôle des zones proximales de contact dans la transmission des forces d'après Romerowski (15)p12

L'anatomie occlusale des dents postérieures est particulière notamment au niveau des cuspides. Nous allons faire quelques rappels :

**Les cuspides d'appui** ou **primaires** correspondent aux cuspides palatines maxillaires et les cuspides vestibulaires mandibulaires. Elles jouent un rôle lors de l'écrasement du bol alimentaire et l'échappement des aliments vers la joue et la langue en fin de cycle de mastication. Elles participent aussi au calage mandibulaire lors de la déglutition. Les cuspides d'appui pour assurer leurs fonctions doivent avoir une forme très convexe.

**Les cuspides guides** ou **secondaires** correspondent aux cuspides vestibulaires maxillaires et linguales mandibulaires des dents postérieures. Leurs versants externes participent à protéger la joue et leurs versants internes jouent un rôle lors de la préhension et le maintien du bol alimentaire sur l'aire occlusale. Le centre des versants internes va participer au calage mandibulaire lors du centrage en OIM. (15)

Selon Abjean, les cuspides d'appui se divisent en trois catégories, dont deux à la mandibule contre une au maxillaire :

**Le premier groupe correspond aux cuspides vestibulaires des prémolaires et molaires mandibulaires.** Le sommet de ces cuspides est plus haut et arrondi que ceux des cuspides linguales de ces dents. Elles entrent en contact avec les crêtes marginales et fosses des dents maxillaires.

Le deuxième groupe correspond au bord occlusal des incisives et canines mandibulaires. Le troisième groupe correspond aux cuspides palatines des prémolaires et molaires maxillaires. **La description des contacts inter-arcade, nous permet de voir que la stabilité occlusale est assurée par le premier groupe.** Nous porterons toute notre attention sur ces cuspides lors de la réhabilitation occlusale.(16)

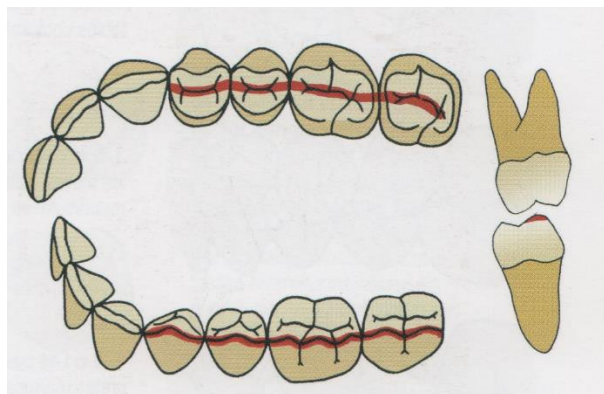


Figure 18: Schéma permettant la visualisation des cuspides d'appuis de groupe I mandibulaires et de leurs contacts avec les crêtes marginales des dents maxillaires (D'après Abjean)(17) p11

Plus le relief occlusal sera marqué par la pente cuspidienne, meilleures seront la fonction masticatoire et la stabilité en OIM. Mais il y aura un risque plus important d'interférences occlusales. **L'équilibre occlusal idéal sera le compromis entre relief occlusal marqué et absence d'interférence.** (6)

#### 2.2.3.4 Conséquences de ces axes

Il est indispensable de prendre en compte ces courbes lors de la mise en place des implants pour qu'il soit dans la position, et l'axe, le plus proche de la dent remplacée. Le but étant de réaliser la prothèse dans l'axe de l'implant tout en recréant ces courbes.

**Dans le plan sagittal**, il faudra donc penser à incliner en mésial très légèrement les axes de nos implants au niveau molaire, alors qu'il faudra les verticaliser au niveau des secteurs prémolaires. Lors d'une reconstruction prothétique sur implant, on devra reconstruire cette courbe de Spee. En effet la courbe de Spee génère des contraintes verticales mieux absorbées par les tissus de soutien. De plus elle est un gage d'efficacité de l'écrasement masticatoire en compensant l'abaissement condylien le long du tubercule articulaire tout en conservant un affrontement harmonieux simultané des tables occlusales des molaires et prémolaires. (9)

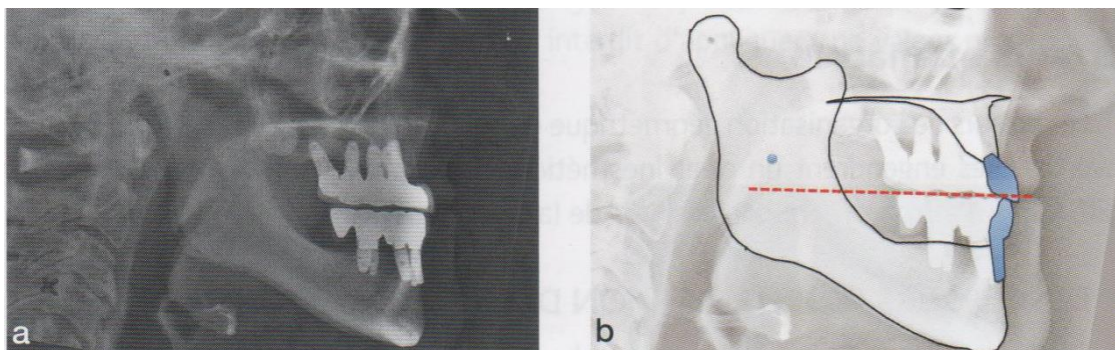


Figure 19: En fonction de la courbe de Spee et de l'orientation du plan d'occlusion, cette réhabilitation prothétique sur implant est l'exemple de ce qu'il ne faut surtout pas faire d'après J-D Orthlieb (9)p144

**Dans le plan frontal**, la courbe étant de plus en plus concave dans les secteurs postérieurs, on devra incliner les implants notamment au niveau molaire.

**Enfin dans le plan horizontal**, on s'assurera d'une morphologie occlusale de la couronne qui répondra aux critères des dents naturelles pour la répartition des forces.

### 3 Spécificité de l'environnement péri-implantaire

#### 3.1 Proprioception/osséoperception et viscoélasticité/amortissement

La différence majeure entre un implant et une dent est liée au ligament parodontal, dit aussi **desmodonte**. C'est un tissu conjonctif dense d'origine ectomésenchymateuse qui s'étend entre la partie interne de l'alvéole dentaire et le ciment.(18) Cette structure entourant les racines naturelles permet, en l'absence de maladie parodontale, une meilleure distribution des forces, une mobilité physiologique, une tolérance au trauma occlusal et la proprioception. Le desmodonte réagit comme un coussin amortisseur grâce aux fibres de Sharpey, quand il perçoit les forces des trois plans de l'espace. L'absence du ligament parodontal autour des implants réduit donc leur proprioception (on parlera **d'osséoperception**) par rapport aux dents naturelles.(19) L'osséoperception n'est pas équivalente à la proprioception même si Wang et coll. ont montré grâce à des études histologiques qu'il existe des fibres nerveuses au niveau de l'interface os-implant capables de transmettre des informations et une certaine perception de sensibilité. (20) En effet Betito et Moulin ont montré qu'il y avait persistance de la perception chez les patients porteurs d'implants ce qui laisse envisager la présence de structures physiologiques prenant le relais des mécano-récepteurs parodontaux. (21) La proprioception des dents naturelles renseigne les centres nerveux supérieurs et les muscles sur les pressions subies par les dents, ce qui leur permet **de moduler la contraction des muscles** (en augmentant la pression pour écraser un aliment résistant ou en inhibant la pression si elle dépasse les limites acceptables par l'organisme).(22) L'absence de mécano-récepteurs du parodonte **diminue la capacité de détection inter-dentaire fine**.(2) Les implants ne bénéficient **pas ou peu d'effet amortisseur**.

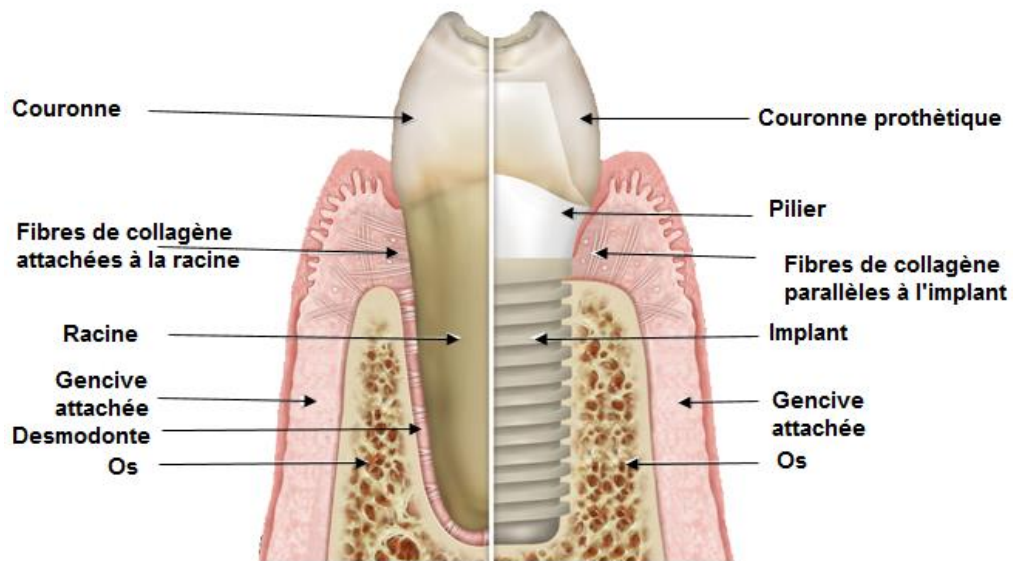


Figure 20: Schéma représentant les différences entre l'attache d'une dent naturelle et un implant(23)

Les implants sont dits **ostéo-intégrés** et produisent une sorte « **d'ankylose fonctionnelle** » au niveau de l'os basal.(24) Les études histologiques sur l'ostéointégration ont montré qu'à terme les spires des implants sont comblées par du tissu osseux compact.(25) Ainsi les implants sont moins mobiles que les dents naturelles. Malgré la présence de récepteurs gingivaux et périostés autour des implants,(14) ils ont donc des caractéristiques différentes des dents naturelles que nous allons énoncer dans le tableau récapitulatif ci-dessus.

Caractéristique	Dents naturelles	Implants
<b>Mobilité :</b> - axiale - latérale  - pivote	De 28 µm De 56 à 108 µm - incisives 120 µm - prémolaires 100 µm - molaires 60 µm(2) OUI	Réduite entre 3 et 5 µm (2) Entre 10 à 50 µm (2) avec une moyenne de l'ordre de 30µm.(19)  NON
<b>Centre de rotation</b>	Situé dans le 1/3 apical (répartition des tensions le long de l'ensemble de l'alvéole)(26)	A l'opposé de celui de la dent au 1/3 cervical de l'implant, déplacé vers le col.(26)
<b>Coupe transversale</b>	Différente d'une dent à l'autre Mais le plus souvent conique (2)	Généralement circulaire (2)
<b>Concentration des forces occlusales</b>	Distribuées le long de la racine du fait du parodonte qui va agir comme un absorbeur de force(27)	Concentrées au niveau du col de l'implant et de l'os crestal à deux niveaux : - les 1ère spires de l'implant - la jonction pilier implant(2)
<b>Perception comparée</b>	Rôle de proprioception : Rôle sensitif et de protection grâce aux mécanorécepteurs du desmodonte(2)	Rôle d'osséoperception
<b>Perception des épaisseurs</b>	Élevé : 15µm entre deux dents(26)	Bas de 40µm entre un implant et une dent De 64µm entre deux implants(28)
<b>Perception des pressions</b>	11,5g pour qu'une force soit perçue par une dent(26)	Cette valeur est multipliée par 8 à environs 100g pour un implant(26)
<b>Forces occlusales maximales</b> <b>Charges postérieures</b>	Chez le denté sain FOM = 160 Newtons(26) Varie de 390 à 880 N(28)	Avec prothèses implantaire fixées bi-maxillaires FOM= 170 Newtons(26) Varie de 42 à 412 N (28)
<b>Tolérance au trauma répété</b>	OUI avec une mobilité augmentée une fois le trauma éliminé la dent retrouve une mobilité physiologique.	NON
<b>Conséquences de surcharge occlusale</b>	- Douleurs - Mobilité des dents - Facettes d'abrasion sur les dents et sur les couronnes - Déplacement dentaire - Diminution ou élargissement de l'épaisseur ligamentaire(24)	- Dévissages - Fractures de vis et de piliers - Fractures d'implants - Fractures d'armatures - Pertes osseuses - Pertes d'ostéointégration => peu de signe d'alarme et symptômes pour le patient(26)
<b>Différentes phases de mouvement</b>	Réponse visco-élastique en deux temps : Première : non linéaire et complexe Seconde : linéaire et élastique(26)	Linéaire et élastique(29)
<b>Équilibration occlusale</b>	Équilibration de la restauration permettant des adaptations	Ajustement des contacts plus long. Aucune indulgence pour les suroccusions et / ou surguidages

Tableau 1: Comparaison des différentes caractéristiques dents/implants d'après différents auteurs : (2,19,24,26-29)

Ce qui est important à retenir pour une bonne gestion de l'occlusion sur prothèse implantaire est que **lors de charges transversales appliquées aux dents naturelles, la conicité, l'orientation radulaire, la présence du desmodonte, ainsi que la mobilité physiologique permettent le déplacement du centre de rotation vers l'apex et une dissipation des forces éloignée de la crête.** Alors que concernant un implant avec sa forme généralement **cylindrique et sa mobilité réduite, son centre de rotation est déplacé vers le col.** Si celui-ci est dans une position et orientation inadéquate ou si la conception occlusale est inadaptée, les forces développées **se concentrent sur la crête osseuse marginale au niveau du col de l'implant.** Pour les implants au diamètre faible, le phénomène sera amplifié par la déformation élastique plus importante.

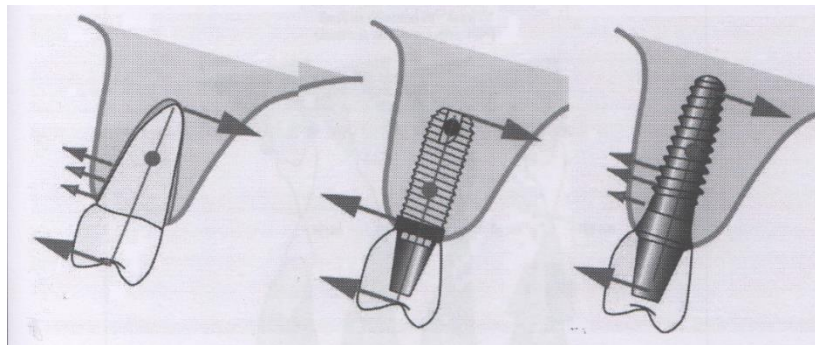


Figure 21 : Différences de déplacement du centre de rotation sur (de gauche à droite) une dent naturelle, un implant cylindrique, un implant conique en fonction de l'application de forces horizontales. (6) p61

Ces différences provoquent un transfert plus direct et plus traumatogène des contraintes occlusales au corps de l'implant et au tissu osseux environnant. En s'en tenant aux concepts habituels, les prothèses sur implants risquent de présenter **des incoordinations du guidage fonctionnel mal perçues et donc non évitées**, ce qui entraînera une augmentation du risque d'échec implantaire par microtraumatismes répétés et contraintes latérales excessives. (5) **Par conséquent si une force égale en amplitude et direction est appliquée à la fois sur une dent et un implant, l'implant supportera une force plus importante.** On devra équilibrer une restauration implantaire de manière « plus fine » qu'une prothèse conjointe sur dent naturelle.

### 3.2 Biomécanique

Les forces de mastication sont à la fois axiale et horizontale. L'os est un tissu conjonctif dynamique, qui se remodèle de façon permanente selon un cycle d'activation et de résorption. La perte ou fracture d'éléments implanto-prothétiques



n'a pas d'origine biologique, elle est due à 100% à un phénomène de fatigue par une surcharge occlusale.(30) Cet effet de fatigue se traduit par des micro-fractures. La perte d'ostéo-intégration serait due à l'incapacité de l'os à répondre au processus de fatigue.

Ainsi une clé essentielle de l'échec ou de la réussite d'un traitement implantaire réside dans la façon dont les tensions mécaniques sont transmises à l'os environnant. Cette transmission dépend de plusieurs facteurs : **le type et l'axe des charges, la longueur et le diamètre de l'implant (surface portante), la forme de l'implant (macrostructure), le traitement de surface de l'implant (microstructure), la qualité de l'os périphérique et la géométrie de la supra-structure prothétique (forme, dimension, situation de la surface occlusale et rapports d'occlusion).**(5)

**La réaction biomécanique dépend de la charge appliquée dont l'analyse doit être effectuée en termes de direction (courbes physiologiques), de puissance (notion de matériau de la dent antagoniste) et de temps (notion de parafonction).** Il est possible de rechercher et d'évaluer les facteurs de risques biomécaniques.

Une force appliquée selon le grand axe de l'implant (force axiale), répartit la contrainte dans la masse de l'implant au niveau de ses spires. Les forces latérales produites lors de la mastication agissent **comme un bras de levier**. Ce sont des forces obliques, transversales ou horizontales, qui forment un angle plus ou moins important avec le grand axe implantaire. Plus elles se trouvent éloignées du support osseux, plus il y aura un torque important de l'implant. Ceci entraîne **la flexion de l'implant** qui engendre **des pressions sur l'os**, mais également **des contraintes sur la supra-structure de l'implant**. (6)

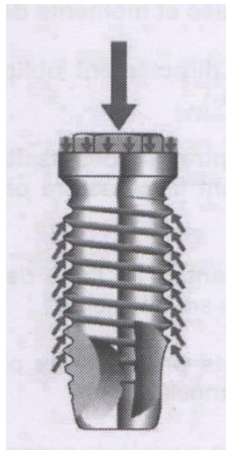


Figure 22: Répartition des forces axiales autour d'un implant. La répartition est équilibrée le long des spires et les contraintes sont faibles.(6)

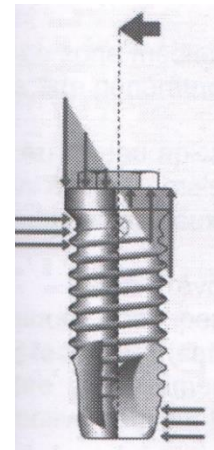


Figure 23: Répartition des forces obliques le long d'un implant. Le bras de levier génère de fortes contraintes.(6)

L'objectif de la gestion de l'occlusion est de **réduire le torque** et de **diriger la résultante des forces** en direction du support osseux. Ce principe est appelé « thérapeutique biomécanique » par Weinberg en 2003. Elle permet de réduire les charges au niveau des prothèses implanto-portées.(30)

On peut avoir deux principales origines des forces obliques :

- Elles peuvent venir d'une contrainte occlusale **directement oblique** (présente dans les mouvements de mastication).
- Ou bien de **la résultante d'une contrainte occlusale**, même axiale, mais dont la répercussion est oblique.

On évitera donc le plus possible les composants prothétiques obliques comme **les piliers angulés**. L'implant aura idéalement une position la plus centrée possible au niveau de l'édentement et surtout posé dans les courbes. (31)

L'application de forces distantes de l'axe implantaire sera évitée. Une OIM instable provoque une forte surcharge occlusale dirigée tangentiellement qui peut provoquer une importante perte osseuse rapide (18mois).

Les **porte-à-faux** sont à éviter. En effet la charge sur les extensions, surtout distales, génère des forces de compression 2 à 3 fois plus fortes sur les implants les plus proches de l'extension. Le risque étant de perdre l'ostéointégration. (19)

De plus, un rapport couronne clinique sur hauteur implantaire ostéointégrée défavorable augmentera le bras de levier vertical.

Enfin le rapport généralement admis entre les implants et les couronnes prothétiques est de 1 :1 ; (un implant pour une couronne). Si ce rapport ne peut pas toujours être

respecté en fonction de la quantité et qualité de l'os, cela créera des forces obliques défavorables.

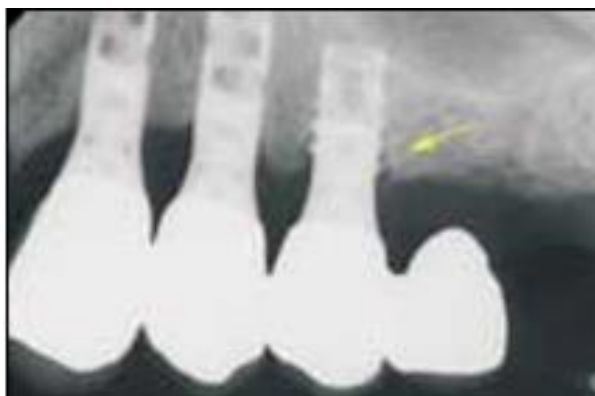


Figure 24 Porte-à-faux distal qui risque de créer une perte d'ostéointégration au niveau de la flèche d'après Brocard et Lалуque (19) p66

### 3.2.1 Les forces parafunctionnelles

Les forces occlusales lors d'une parafunction sont anarchiques et imprévisibles. Elles sont axiales lors de serrement des dents, axiales et latérales de longue durée en cas de bruxisme excentré. La valeur de ces forces atteint des chiffres considérables dans des directions défavorables.

	<b>En absence de parafunctions</b>	<b>Présence de parafunctions</b>	<b>Bruxisme</b>
<b>Forces masticatoires</b>	160 N	680 N	4050 N

Tableau 2 : Importance des forces de mastication avec ou sans présence de parafunctions (valeurs données par Clayton)(6)

Un peu plus loin dans l'énoncé, nous verrons que le dépistage de ces parafunctions est fondamental car il peut entraîner des surcharges occlusales

### 3.3 Conséquences

En 2008 Tartaglia a fait une étude comparative de l'activité des muscles masticateurs chez les patients porteurs de prothèses sur implants et patients avec dents naturelles. Il constate une différence au niveau de l'intensité de la contraction des muscles pour un patient porteur de prothèses sur implants. L'énergie dépensée par ces patients sera **plus intense** que pour les autres. De plus le mouvement de mastication est plus large et le groupe de muscle paraît plus important. (32)

Un implant ne pourra pas transmettre les informations concernant une interférence occlusale, à la différence d'une dent naturelle. **Les prothèses sur implants risqueront de présenter des incoordinations du guidage fonctionnel qui seront mal perçues et non évitées. Ceci entraînant un risque accru de l'échec implantaire.** (33)

### ***3.4 Influence occluso-prothétique du choix de l'implant/ du système de pilier***

#### **3.4.1 Influence du choix de l'implant**

Il y a de plus en plus d'innovation dans le secteur de l'implantologie. Une très grande diversité de choix et de forme, de revêtement de surface nous est proposée.

Implant	Idéal	A éviter
Géométrie	Conique ressemblant au plus près des dents naturelles : - permet une dissipation et distribution des forces latérales dans l'os périphérique	Cylindrique car moins apte à disperser les forces dans les mouvements excentriques de la mâchoire
Taille	Court : absorbent mieux les chocs. L'intensité des contraintes sur l'implant est important au niveau cervical et diminue en allant vers l'apex. Ils ont une certaine mobilité quand on leur applique une force latérale(34)	Long : - Augmenter la longueur des implants ne réduit pas la répartition des contraintes. - on va avoir davantage de contraintes de cisaillement.
Diamètre	Un diamètre augmenté diminue les contraintes exercées au col de l'implant L'implant à diamètre élargi offre une base plus large pour le support occlusal (35) et permet un contact osseux important et bien réparti sur toute la hauteur de l'implant. NB : La tendance est à augmenter le diamètre et diminuer la longueur.	Le diamètre de l'implant ne semble pas influencer sur le taux de survie de l'implant. (36) Une surestimation du diamètre crée une proximité avec la dent voisine et vient diminuer l'embrasement.
Profil d'émergence	Adapté à la dent remplacée	
Nombre	Augmenter le nombre d'implants diminue les contraintes (36)	
Revêtement de surface	Utilisation d'état de surface de rugosité moyenne pour améliorer l'ostéointégration et la dispersion des forces, et non poreux pour éviter la perte osseuse d'origine infectieuse (comme elle risque de survenir sur les surfaces très rugueuses et poreuses).	Lisse
Connexion implant - pilier	Plateform switching (37)	Des études ont signalé qu'un dévissage est plus susceptible de se produire avec des connexions externes plutôt que par des connexion internes.(36)
	L'implant posé doit laisser toute liberté de choix du système de pilier. (37)	Si excès de contrainte provoque un dévissage ou fracture de la vis du pilier ou descellement de la prothèse scellée
Anatomie des 1ères spires de l'implant	Design de l'implant conditionne beaucoup la zone de contrainte Si l'implant présente des doubles spires cela réduit le nombre de tour à effectuer pour l'enfoncement mais aussi l'échauffement	Si excès de contrainte on aura une perte osseuse crestale ou une fracture de l'implant

Tableau 3: Critères de décision pour le choix d'un implant d'après plusieurs auteurs (34–37)

Les contraintes occlusales transmises varient selon la géométrie de l'implant.

**Le choix de la surface portante de l'implant** qui sera en contact avec l'os devra être suffisante en étendue, position et orientation. Chaque dent naturelle présente une surface radiculaire développée en contact avec l'os et satisfaisante d'un point de vue biomécanique. Lors d'une reconstitution par implant, il paraît logique de chercher à obtenir **la même surface développée que la ou les racines de la dent à remplacer**. La capacité de résistance d'un implant posé dans un os spongieux de qualité médiocre ou greffé est plus faible que celle d'un implant posé dans un os très dur de type I. Il est nécessaire d'associer ces informations concernant la surface radiculaire de la dent manquante à la qualité de l'os du site à implanter et la surface occlusale prothétique pour déterminer la surface portante implantaire nécessaire à la prothèse envisagée. Cette surface connue, on ajustera le nombre d'implants en fonction de leur diamètre, leur longueur et leur situation sous la prothèse. La surface portante implantaire est fonction des dimensions et de la forme générale de l'implant (macrostructure) et des caractéristiques de l'état de surface de l'implant (microstructure). (31)

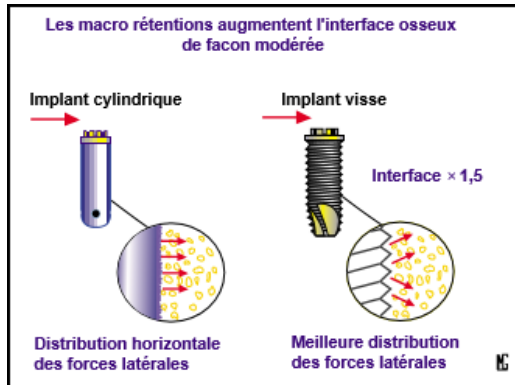


Figure 25: Les macrorétentions améliorent la dispersion des forces dans l'os périphérique d'après M. Le Gall et coll. (31) p9

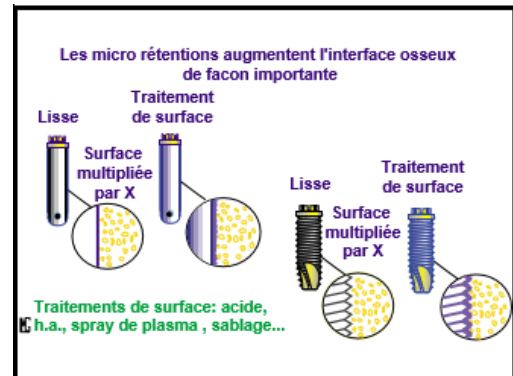


Figure 26: Les microrétentions améliorent l'ostéointégration d'après M. Le Gall et coll. (31) p9

La résistance de l'interface osseuse de l'implant est largement dépendante de l'état de surface implantaire, du temps, de la qualité de l'ostéointégration et du type d'os.

**Les appuis corticaux, les greffes osseuses combinées ou non à la régénération épithéliale guidée des sites implantés doivent être relevés et communiqués au praticien réalisant la prothèse.** (31) Si cette surface portante implantaire correspond à celle de la dent naturelle initiale, la prothèse implantaire ne devra pas

être différente de la dent naturelle. Cependant cette surface portante nécessaire peut être difficile à atteindre et il faudra selon le cas et le type d'os rencontré :

- Faire une mise en charge progressive dans le temps et graduée en intensité afin d'améliorer la résistance de l'os autour de l'implant. Car des sollicitations douces et en deçà de son seuil de résistance lui permettent un remodelage en évitant une résorption. Par exemple, cette mise en charge pourrait être effectuée pour un os de type IV, mais elle reste controversée.
- Adapter secondairement la surface occlusale de la prothèse à l'implant ostéointégré en diminuant la largeur de la face occlusale et en ajustant les reliefs des dents antagonistes par adjonction ou soustraction pour ne conserver que des guidages réduits mais équilibrés. **En aucun cas il ne faut minimiser le relief cuspidien, on risque d'induire des troubles temporo- mandibulaires. Les guidages prothétiques doivent être en harmonie avec ceux existants sur les dents naturelles voisines. (cf partie morphologie occlusale).**

### 3.4.2 Influence du type de connexion implant- prothèse

Le type de connexion entre la future couronne et l'implant apparaît comme éloignée du domaine de l'occlusion. Et pourtant le type de connexion va jouer un rôle, et a des conséquences sur l'occlusion. On parlera ici de deux types de connexion qui sont les plus répandus. Les premières sont celles qui relient la couronne à l'implant de manière transfixiante : il s'agit **des prothèses transvisées**. Une vis va venir traverser la couronne et le pilier intermédiaire pour faire la jonction entre l'implant et la prothèse. Les secondes sont les prothèses dites **scellées**. Le pilier sera lui visé sur l'implant et l'on viendra sceller la couronne sur celui-ci à la manière de la prothèse conventionnelle. Nous allons tenter de voir quelle connexion choisir, et quelles sont les conséquences d'un tel choix au niveau occlusal. On devra garder à l'esprit que le choix du scellement ou du vissage sera toujours déterminé par la situation clinique et non pas par l'axe de l'implant.

#### **Cas des prothèses transvisées :**

Ces prothèses sont définies comme des restaurations transvisées sur les implants directement.(30)

L'avantage de ce système est la **réintervention** en cas de problème. De plus son dévissage peut être une alerte d'une complication prothétique : problème occlusal ou surcharge fonctionnelle. Elles permettent l'obtention d'une grande précision dans l'adaptation des pièces prothétiques usinées. Elles sont d'une grande utilité lors d'une **faible hauteur d'occlusion** (espace de 5mm entre le plateau de l'implant et les faces occlusales antagonistes).(38) L'inconvénient est d'avoir **un orifice sur la face occlusale** pour l'émergence de la vis.



Figure 27: Patiente Mme C. T. cas du Docteur Mina Belhassaini, prothèses sur implants transvissées sur 13 et 14 (Photos personnelles)



Figure 28: Vue occlusale des couronnes sur implants 13 et 14 avec orifice d'émergence occlusale (cas du Dr Belhassaini Photo personnelle)



Figure 29: Après livraison, et comblement de l'orifice par de la résine composite. (Cas du Dr Belhassaini Photo personnelle)

Cela complique un peu le rétablissement correct de l'anatomie occlusale. Il faudra donc anticiper cette émergence pour faire en sorte que cela n'influe pas sur les rapports d'occlusion, voir renoncer à ce type de solution si le cas est défavorable.

Il va de soi qu'avant de régler l'occlusion d'une prothèse transvissée on s'assurera, par un contrôle radiographique (une rétro-alvéolaire) que celle-ci est bien dans la bonne position. De plus le réglage de l'occlusion pour ces prothèses pourra être réalisée finement une fois la prothèse vissée, car elles seront **parfaitement stables**.



Et une fois l'orifice comblé, afin d'éviter d'avoir des contacts au niveau de celui-ci lors de l'équilibration.

### **Cas des prothèses scellées :**

Cette prothèse est définie comme une restauration scellée sur les éléments intermédiaires des implants, c'est-à-dire les piliers.(30)

L'avantage de la prothèse implantaire scellée contrairement à la transvissée réside dans l'absence de l'orifice occlusal ; on peut donc **respecter complètement l'anatomie occlusale**. La technique est comparable aux prothèses conventionnelles. Pour Lucchini, le ciment de scellement absorbe les vibrations et distribue le stress sur une surface étendue alors qu'avec une structure visée on aurait des points de « haut stress ».(39) Pour Misch l'espace disponible de 40µm pour le ciment de scellement rend la prothèse plus passive. (21) Par contre le démontage est **beaucoup plus complexe**, même en cas de scellement provisoire.

Pour vérifier la bonne position de la couronne sur le pilier on s'assurera, à l'aide d'une sonde parodontale, que celle-ci est bien ajustée sur tout le pourtour cervical avant de réaliser le contrôle occlusal ; contrôle **qui sera moins précis du fait de la mobilité supérieure par rapport aux couronnes transvissées**.

Pour le Docteur Patrick Simonet, il est préférable de choisir des prothèses scellées, qui transmettent beaucoup moins de contraintes internes.(40)

### **3.5 Influence occluso-prothétique de l'axe de l'implant**

Le positionnement tridimensionnel du futur implant se fait **en anticipant** les rapports d'occlusion de la future restauration, tout **en respectant** les courbes physiologiques. Deux conditions doivent être remplies pour que les implants soient situés dans une position prothétique optimale :

- Le grand axe de l'implant est positionné selon l'axe des forces occlusales de déglutition et la résultante des forces de mastication.
- Les bras de leviers horizontaux (par la largeur de la table occlusale) et verticaux (ratio couronne/implant) seront limités. (31)

**Plus l'implant sera éloigné de l'axe de la force, plus les contraintes seront importantes, et plus la réalisation prothétique nécessitera de compromis.**

### Cas particulier : secteur maxillaire antérieur

Le positionnement des implants ne peut pas être similaire à celui des racines dentaires naturelles. En effet le corps de l'implant doit se trouver en position plus palatine pour se trouver dans l'os, car on observe une résorption plus importante en vestibulaire. Mais l'émergence implantaire doit correspondre à l'émergence radiculaire. Ainsi l'angulation racine/couronne sera plus marquée au niveau des implants. Les forces occlusales en OIM lors des trajets de guidage auront une résultante plus oblique sur les implants.

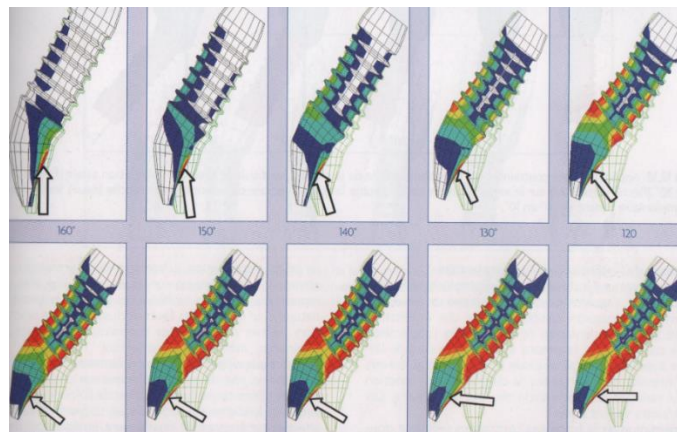


Figure 30 : Il y a une augmentation de 5% des contraintes par 10° d'inclinaison de l'implant d'après Martinez et coll. (30)p305

### 3.6 Synthèse

L'utilisation des implants ne modifie pas la démarche d'une restauration classique. Mais cela ajoute **des critères spécifiques aux implants**. Il est primordial de placer les implants en fonction de la prothèse à réaliser, plutôt que de se retrouver à devoir adapter une prothèse à une position anarchique des implants. Ainsi lors de l'acte chirurgical, en dépit des contraintes anatomiques, le praticien devra optimiser le positionnement des implants en portant son attention sur le positionnement occluso-apical, le positionnement frontal dans les secteurs antérieurs (mésio-distal et vestibulo-lingual), le positionnement sagittal dans les secteurs latéraux (mésio-distal et vestibulo-lingual) et enfin le positionnement oblique en privilégiant la position de l'émergence occlusale pour la future couronne. (30)

## 4 Gestion de l'occlusion

### 4.1 Réflexion lors de la phase pré-chirurgicale

Selon Davies, toute restauration implantaire doit suivre le principe de l'EDEC : Examine, Design, Execute, Check. Ce sont des étapes indispensables pour que l'occlusion de la future reconstitution prothétique soit bien tolérée par le patient. (41)

#### La réflexion

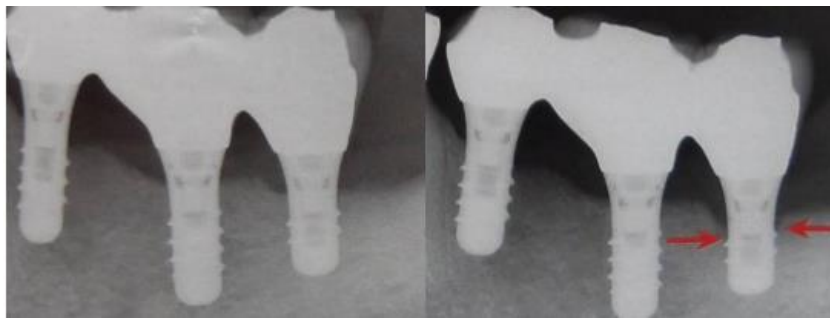
Comme vu précédemment, la pose d'implants ne change pas la démarche d'une restauration prothétique traditionnelle. Le succès d'un traitement prothétique est basé **sur l'effort de réflexion menant à la prothèse finale**. Les implants seront positionnés en fonction de la prothèse finale et non le contraire.

#### 4.1.1 Vérification de l'absence de DCM et de parafunctions

Lors de la première consultation pré-implantaire, il est important de s'attarder sur les ATM et l'occlusion. L'interface occlusale faisant partie du système articulaire, toujours selon Davies, un praticien qui envisage une reconstitution par implant doit être capable de diagnostiquer une dysfonction temporo-mandibulaire existante, de la traiter ou de prendre ses dispositions pour la faire traiter. (41) L'analyse de l'appareil manducateur permet donc de **dépister des dysfonctionnements cranio-mandibulaires** et **des parafunctions** (bruxisme, crispation, habitudes nocives : mouvements excentrés, morsures des joues, des lèvres, onychophagie, déglutition infantile). La présence de dysfonctions de l'appareil manducateur influence la position de la mandibule et ses mouvements, pouvant amener à des **perturbations occlusales** (perte de stabilité). Les patients candidats à une reconstruction prothétique implantaire ne doivent pas avoir de pathologie articulaire évolutive avant la réhabilitation.

**Le bruxisme** et les parafunctions ne sont pas une contre-indication absolue(42) mais il faudra renforcer les marges de sécurité.

Selon Rozencweig et al. le bruxisme est définie par **des contractions involontaires** et **inconscientes** des muscles masticateurs en dehors de toutes fonctions physiologiques.(43) Le bruxisme est une parafonction qui présente à la fois une **augmentation de la force occlusale** et du **temps de contact dento-dentaire**. L'étiologie du bruxisme n'est pas entièrement connue. Un consensus s'accorde pour dire qu'il a une origine plurifactorielle dont l'anxiété et le stress jouent un rôle primordial. L'implication du système nerveux central est aujourd'hui totalement admise. (44) Cette surcharge peut provoquer une usure de la surface occlusale, des dévissages, des fractures de la prothèse, du pilier ou même de l'implant lui-même, des pertes osseuses.



*Figure 31: 4 ans après la pose des implants, on observe une perte de l'os marginal crestal sur l'implant subissant le plus de contraintes chez un patient souffrant de bruxisme d'après Brocard et Lалуque (45)p63*

Cependant nous notons, qu'au niveau des dents naturelles avec un environnement parodontal sain, on observe **une réaction périostée** (44) et une augmentation de la densité osseuse sous l'effet de charges occlusales et de frottement fort. Cette réaction osseuse favorable peut se reproduire au niveau des implants s'ils sont **en nombre suffisant pour supporter cette charge bien répartie**. Mais si cette surcharge mécanique est défavorable on observera **une perte de l'ostéointégration au niveau crestal** pouvant évoluer en direction apical. Ainsi pour réhabiliter un patient atteint de bruxisme, nous prévoyons suffisamment d'implants ainsi que des **diamètres plus larges** pour répartir au mieux les charges sur les piliers. Eventuellement, on pensera à la possibilité de **démontage** (prothèse transvissée) afin de favoriser une éventuelle ré-intervention.(44) De plus les reliefs cuspidiens des prothèses sur implants **seront moins marqués**. On pourra augmenter l'angle intercoronaire (espace de liberté). (46) **Le port de gouttières nocturnes**, pour les patients porteurs d'implants, permet de diminuer le risque de surcharge occlusale et les complications biomécaniques. On effectuera des contrôles **plus réguliers** qu'un patient sans parafonctions.(14) Néanmoins le bruxomane restera considéré comme

« **un patient à risque** » au même titre que les patients fumeurs ou avec une parodontite non contrôlée.

#### **4.1.2 Bilan occlusal statique et dynamique : savoir mémoriser, enregistrer et décider d'inclure ou non les travaux dans la fonction**

Le bilan occlusal comporte un examen clinique de l'occlusion, une observation des modèles en plâtre, voir une analyse sur articulateur. (9) **L'analyse du schéma occlusal existant se réalise lors de ce bilan occlusal clinique. Dans le cas où les rapports occlusaux sont équilibrés, stables et reproductibles, on les conservera autant que possible avec les reconstructions implantaires, qui s'intégreront à ce schéma occlusal.** (19) Jusqu'à présent, aucune étude à long terme n'a permis de déterminer un concept occlusal spécifique pour les réalisations prothétiques fixées sur implants. Les principes appliqués à la prothèse conventionnelle sont extrapolés à la prothèse sur implant.

##### **4.1.2.1 Analyse des modèles en plâtre**

L'observation des modèles permet de visualiser les formes des arcades et les malpositions dentaires. Ces modèles en plâtre sont d'une grande importance pour **observer la vue linguale** qu'on ne peut pas voir cliniquement.

Ainsi ils permettent également une visualisation plus aisée **des facettes d'usure fonctionnelle et parafunctionnelle.**



*Figure 32: Facettes d'usure chez un patient bruxomane visible sur le modèle en plâtre (photo personnelle)*



*Figure 33: Usure des dents antérieures chez ce même patient visible sur les modèles d'étude (photo personnelle)*

#### 4.1.2.2 Examen clinique de l'occlusion

On commence par s'attarder sur les rapports occlusaux : le patient sera invité à se placer en OIM et à réaliser les mouvements de latéralité, de propulsion, d'incision et de mastication.

Ce bilan doit comporter une phase **d'analyse morphologique** (organisation et morphologie dentaire de l'arcade) et **d'analyse fonctionnelle** : analyse des fonctions occlusales. Il mettra en évidence l'existence d'anomalies fonctionnelles (interférences) ou l'existence d'anomalies d'organisations des arcades (égression, versions). (47)

Dans un premier temps le calage sera contrôlé lors de **l'évaluation statique**.

Il se fait dans les trois plans de l'espace :

- Horizontal : occlusion inversée, croisée
- Vertical : recouvrement (supraclusion), béance (infraclusion), problème de dimension verticale
- Sagittal : surplomb antérieur, classe d'Angle.

On examine **la stabilité** du système dentaire et de la position mandibulaire en OIM **cliniquement**, essentiellement à l'aide du papier marqueur mais également sur les modèles d'étude. Les dents devront être préalablement séchées afin de mieux visualiser les marquages.

Puis dans un second temps **l'évaluation dynamique** a pour but de contrôler le guidage. Le praticien va rechercher des interférences occlusales (postérieures ou antérieures) avec un papier marqueur de couleur différente de celui utilisé pour le calage. Ce contrôle se fait à la fois en bouche et sur l'articulateur. Le praticien demande au patient de réaliser les mouvements de propulsion, de latéralité puis il vérifie sur l'articulateur s'il retrouve la même chose ; cela peut permettre de visualiser un différentiel entre le patient et un montage erroné.

Un bon guide antérieur est indispensable pour protéger les implants des secteurs postérieurs. Car la désocclusion lors de la propulsion décharge les dents postérieures et l'ATM. Ainsi une béance présente un risque majoré pour la mise en place d'implant dans le secteur postérieur.

L'intérêt de cet examen clinique initial est de mettre en évidence ces contacts occlusaux statiques et dynamiques existants. Ils seront importants à visualiser, mémoriser, et enregistrer via une photo intra buccale, ou mieux encore en complétant un schéma dentaire sur une fiche laboratoire (Annexe 1).

#### **4.1.2.3 Thérapeutique occlusale initiale**

La thérapeutique occlusale initiale fait donc suite à ce bilan. Le praticien a trois attitudes thérapeutiques possibles :

- Conserver l'occlusion actuelle
- Modifier l'occlusion actuelle : notion d'optimisation
- Reconstruire l'occlusion avec une autre position de référence

Cette thérapeutique consiste à normaliser les fonctions et structures destinées à optimiser les relations occlusales et le fonctionnement de l'appareil manducateur.

On corrigera notamment :

- les égressions de dents antagonistes à un édentement
- traitement des encombrements ou versions par orthodontie
- les obstacles qui empêchent les contacts et les guidages fonctionnels.

#### Conduite à tenir en cas d'OIM non physiologique :

L'OIM peut être considérée comme la position d'occlusion physiologique naturelle adaptée à l'environnement et au vieillissement. Cette OIM peut être non physiologique, quand il y a présence d'anomalies : interférences occlusales, édentements, prématurités, qui rendent l'OIM instable et/ou non fonctionnelle.

Les anomalies de l'occlusion peuvent aussi constituer des facteurs prédisposant à des dysfonctions de l'appareil manducateur (DAM).

On peut distinguer les anomalies de :

- Calage (instabilité de l'occlusion en OIM : migration dentaire, instabilité mandibulaire : OIM imprécise, perte de calage postérieur, absence de calage antérieur)
- Centrage (transversal : déviation mandibulaire en OIM, sagittal : OIM en antéposition ou rétroposition, vertical : excès ou perte de DVO)
- Guidage (interférences ou prématurités)(47)

L'OIM est choisie **comme référence** lorsqu'elle est **utilisable**. C'est le cas le plus souvent pour une réhabilitation de faible étendue. Nous nous sommes assuré qu'aucune pathologie articulaire, qui demanderait un repositionnement mandibulaire ne soit présente, faisant perdre la référence dentaire choisie. (Voir paragraphe sur la vérification de l'absence de DCM et parafunctions). Cependant l'OIM n'est pas toujours utilisable. Elle peut même être inexistante.

Cas n°1 : L'OIM existe mais elle est pathologique, soit par défaut de centrage (ex : existence d'un contact sur une dent postérieure entraînant un latéro ou proglissement). Pour cela on optimisera l'OIM par **une équilibration occlusale**. On peut aussi avoir un défaut de calage (nombre insuffisant de dent ne permettant pas un positionnement mandibulaire stable et reproductible).

Cas n°2 : L'OIM est inexistante, lors d'édentements totaux uni-ou bilatéraux. Dans ce cas on choisira la relation centrée (RC) ou la position physiologique de repos musculaire (PPRM) comme future référence.

## **4.2 La phase prothétique**

L'acte implantaire qui visait à obtenir l'ostéointégration de l'implant, évolue vers une prise en compte de la finalité prothétique comme critère déterminant de sa réussite. A quoi servirait un implant positionné dans une position inadéquate pour la prothèse, ou trop petit et qui ne pourrait supporter les forces occlusales. Idéalement la prothèse devra être une réplique de la dent manquante, qui répondra aux critères esthétiques, fonctionnels et parodontaux des dents naturelles. (31)

### **4.2.1 Empreintes d'étude**

On a déjà vu dans la partie concernant le bilan occlusal que les modèles d'étude étaient indispensables à la visualisation des arcades dentaires et au montage sur l'articulateur. La prise d'empreintes d'étude dès le début du traitement est également utile à la réalisation de cire de diagnostic (wax-up). Ce wax up réalisé dans une position idéale, en respectant les différentes courbes occlusales vu précédemment, pourra servir à concevoir **un guide radiologique**. Lui-même, après validation par l'image radiographique, permettra le choix de l'emplacement idéal des futurs implants. Ce guide radiologique pourra dans un deuxième temps, après une légère adaptation, être utilisé comme **guide chirurgical**.(11) La position idéale des implants est donc assurée par le guide chirurgical réalisé à partir d'une cire de diagnostic qui



répond aux impératifs fonctionnels et esthétiques propres à la situation clinique. (28)  
Cependant un praticien expérimenté pourra se passer de ce guide chirurgical, pas toujours aisé à positionner lors de la chirurgie.

#### 4.2.2 Enregistrement de la RIM en PIPF

En préservant d'autant plus les dents, l'implantologie permet de conserver au maximum les références occlusales. Il n'y a pas de spécificité dans le choix de la position de référence en prothèse implantaire par rapport à la prothèse conventionnelle.

On applique donc les règles de prothèse conventionnelle :

- Intégration à l'OIM si elle est validée
- Intégration à l'OIM après correction au préalable de celle-ci par une équilibration occlusale et un traitement prothétique si nécessaire.
- Changement de position de référence si l'OIM est non conservable.

Pour l'enregistrement de l'occlusion (ainsi que l'équilibration finale) le patient doit être en position  $\frac{3}{4}$  assis.



Figure 34: Réalisation des réglages de l'occlusion, le patient en position 3/4 assis (Photo personnelle)

**Dans le cas d'une reconstitution unitaire** on utilisera l'OIM sans enregistrement de la RIM.

**Dans le cas d'une reconstitution globale** : on enregistrera la RIM lors de l'empreinte puis une étape supplémentaire sera nécessaire lors de l'essayage de l'armature. On réenregistrera de nouveau l'occlusion sur le biscuit. L'enregistrement de l'occlusion sur l'armature et sur le biscuit permet de bénéficier **d'une stabilité**

**optimale**, indispensable à cette étape. Et de la validation de la concordance entre ce que l'on a sur l'articulateur et en bouche.

Le montage sur articulateur avec l'utilisation de l'arc facial est indispensable pour toutes les situations impliquant des édentements postérieurs ainsi que des reconstructions étendues et notamment antérieures.

Il existe différentes manières d'enregistrer l'occlusion, par repositionnement simple des modèles quand l'édentement est unitaire, par l'utilisation de matériau (silicone d'enregistrement), de cire dure (Moyco®) ou de cire molle quand l'édentement est plural. Nous allons rapidement voir les avantages et inconvénients des différents matériaux utilisables. Le matériau idéal doit avoir **une grande stabilité dimensionnelle**, doit être **simple d'utilisation**, à **prise rapide** et **peu coûteux**. (48) Dans tous les cas le matériau recherché doit être capable d'enregistrer et de restituer les données avec précision.

Matériaux	Avantages	Inconvénients
Cire Molle	Utilisation d'une flamme	Coefficient de dilatation thermique élevé Fluage important Mauvaise précision dimensionnelle
Cire Dure Moyco®	Résistance mécanique Résistance au fluage	Fragile Utilisation d'un thermobain
Résines Tab 2000®	Précision Rigidité Repositionnement sans équivoque Pas de contrainte de temps	Contraction de prise variable selon la quantité de matériau utilisé
Elastomères :  Silicone par addition	Peu de déformation sous contraintes Stabilité dimensionnelle correcte	Contraction progressive dans le temps Trop visco-élastique pour une mise sur articulateur immédiate Temps de travail de 30 à 90 secondes
Les Polyéthers	Hydrophiles	
Pâte Oxyde de Zinc Eugénol	Bonne stabilité dimensionnelle Précision de surface Résistance au fluage	Nécessite un support d'enregistrement (classiquement des cires dures)

Tableau 4: Avantages et inconvénients des différents matériaux d'enregistrement de l'occlusion (49)

## 4.2.3 Intérêt de l'articulateur et échange avec le laboratoire

### 4.2.3.1 Intérêt de l'articulateur

On peut dire que l'articulateur a un double intérêt. Premièrement en amont du traitement implantaire, l'articulateur permet une analyse des fonctions occlusales,

pour envisager des corrections occlusales, et d'anticiper ses corrections par simulation donc de **prévoir le pronostic**. Il a également un intérêt pédagogique lors de l'explication du plan de traitement à notre patient. Dans un second temps l'articulateur est indiqué pour la réalisation de la prothèse sur implant : le montage s'effectue de manière classique en considérant les implants comme des racines naturelles (exception faite des dies non nécessaires). L'articulateur semi-adaptable ou adaptable n'est pas capable de simuler les mouvements de mastication, cette étape fondamentale sera effectuée en bouche.

Il y a un pré-requis indispensable. En effet le prothésiste doit disposer d'une simulation la plus fidèle possible de la situation buccale. L'utilisation d'un articulateur reste indispensable. Ainsi que la programmation de celui-ci. Nous rappelons succinctement les étapes de programmation :

- Positionnement du modèle maxillaire grâce à l'arc facial
- Positionnement du modèle mandibulaire en OIM (ou autres positions de référence)
- Eventuellement, la connaissance de la pente condylienne grâce à une axiographie pour une programmation individualisée si le guide antérieur est insuffisant ou a fonctionnel. Sinon l'articulateur doit être programmé de manière arbitraire : 50° de pente condylienne et 7° d'angle de Bennett.(50)

En 2012, le professeur Pierre-Hubert Dupas publie une méthode simple de réalisation afin d'effectuer une programmation réelle des articulateurs semi-adaptables. Cette programmation simplifiée de l'articulateur Quick Master est basée sur l'observation d'un examen simple : la radiographie panoramique. Après comparaison de 10000 tracés axiographiques déterminant la pente condylienne et l'étude de la valeur de l'inclinaison du mur antérieur de la fosse mandibulaire visible de chaque côté d'un cliché panoramique, il y observe certaines similitudes. Certes cette technique néglige le disque articulaire et peut induire une déformation due à l'image radiographique. Pour la réaliser le professeur Dupas conseille de poser un papier calque sur le cliché panoramique, afin d'y tracer une droite joignant les sommets des fosses mandibulaires des ATM droite et gauche. Puis une sécante est tracée sur chaque ATM reliant le sommet de la fosse temporale à la partie la plus

postérieure du tubercule articulaire. On obtient une valeur approximative de la pente condylienne au niveau de l'intersection de la droite et de la sécante. (50)



Figure 35: Technique de la programmation de la pente condylienne à l'aide de la radiographie panoramique d'après P.-H. Dupas (50)p53

- Pour le secteur antérieur : enregistrement et reproduction du guidage antérieur, si celui-ci est validé par les prothèses provisoires, à l'aide d'une table incisive personnalisée.

#### 4.2.3.2 Echange avec le laboratoire : proposition d'une fiche labo

La communication entre le laboratoire et le cabinet est à la base de la réussite de l'intégration de nos prothèses. En effet, l'empreinte, l'enregistrement de la relation inter-arcade, le transfert des données esthétiques et fonctionnelles sont autant d'éléments qui peuvent faire basculer un traitement simple vers le chaos. (51) La pérennité de nos prothèses ne peut se concevoir sans **une intégration fonctionnelle**. Il est primordial de transférer au laboratoire une vision des contacts statiques et dynamiques existants, pour que les réglages fonctionnels du futur travail soient le plus proche de la réalité.

Nous pouvons proposer une fiche laboratoire pour la communication entre le chirurgien-dentiste et son prothésiste. (Annexe 1)

#### 4.2.4 Choix des matériaux pour la prothèse

Les matériaux que nous utilisons généralement : le métal, la céramique, la résine, ne présentent pas les mêmes caractéristiques que le tissu dentaire. En effet l'usure fonctionnelle qui se produit entre les dents naturelles est une adaptation de ces dents aux contraintes diverses. Mais les matériaux eux aussi peuvent s'user plus ou moins vite et conduire à un différentiel d'usure important. La difficulté pour le praticien est de choisir un matériau qui s'accorde le mieux aux éventuels matériaux

antagonistes. De plus la différence de perception entre une dent et un implant, comme vu précédemment, se rajoute au choix délicat du matériau idéal qui assurera la stabilité des contacts occlusaux à long terme et amortira la transmission des contraintes fonctionnelles sur les implants. (28)

Matériaux	Avantages	Inconvénients	Utilisation
La résine	Moindre contrainte Matériau « amortisseur » (pas confirmé par tous les auteurs)(46) Grande résilience(1) Très bon matériau transitoire Excellent test thérapeutique pour valider le concept occlusal.  Intérêt pour le remodelage des tissus mous par rebasage	Résistance moindre, s'use rapidement, perte de DV Fragile pour les reconstitutions de grande étendue Durée de vie limitée : 3mois environs Les dents en résine montrent une efficacité masticatoire moindre de 30% (28) Perte de l'efficacité des contacts occlusaux dans le temps, ils auront tendance à s'élargir. Perte de la morphologie qui entraînera la perte des guidages. Possible égression des dents antagonistes. Perte du calage(2) Maintenance alourdie attention au polissage sinon il y a rétention de plaque	Mise en charge progressive ou mise en esthétique immédiate. L'ostéointégration s'organise lentement <b>Prothèse provisoire</b> Prothèse visée de type bridge sur pilotis(28)
La céramique	Très bon matériau esthétique Durable dans le temps Propriétés de glissement et faible usure(28) assurent la pérennité de contacts occlusaux en diminuant la transmission des contraintes latérales.	Matériau dur Transmet les ondes de choc des contacts occlusaux aux structures mécaniques ainsi qu'à l'interface os/implant.(52) Provoque une usure des dents naturelles antagonistes Risque de fracture augmenté si épaisseur de 2mm non respectée(28) Résilience pratiquement nulle	Prothèse implantaire portée fixe d'usage scellée(28) ou transvissée.
Les alliages d'or	Qualités mécaniques qui se rapprochent de celle de l'émail(52) Procure un excellent calage occlusal, stabilité des contacts et de la dimension verticale. (28)	Esthétique moindre Coût +++ Faible résilience Perte des surfaces de guidages	Parafonctions :bruxisme (40)
Les nouveaux matériaux : zircon, céramiques bases fusion :	Céramique BF : Esthétique moins dures, dites plus « tendres » Transmettent moins de force à l'interface os/implant	Zircon : uniquement pour l'armature, ce matériau rivalise avec le métal au niveau de la résistance à la fracture (53)	Prothèse implantaire portée fixe d'usage Bruxisme Antagoniste à une prothèse céramique

### Durable dans le temps

*Tableau 5: Avantages et inconvénients des différents matériaux utilisés en prothèse implantaire d'après différents auteurs (1,2,28,40,46,52,53)*

Pour une prothèse implantaire, il faudrait un matériau qui ait une **certaine résilience et une vitesse d'usure identique à l'émail**. De nos jours les céramiques apparaissent comme le matériau de choix du point de vue de la stabilité des contacts occlusaux et de l'amortissement des contraintes.

#### 4.2.5 Morphologie occlusale

L'anatomie occlusale a un impact sur la **direction des forces appliquées** mais également sur **les fonctions de déglutition et de mastication**. Le choix de la morphologie occlusale doit permettre la réhabilitation des fonctions.

La conception de la morphologie occlusale a été pendant longtemps un sujet de **controverse**. Certains pensaient qu'il fallait des tables occlusales **réduites** (notion de prémolarisation)(28) pour limiter les forces horizontales imposées aux implants, ainsi que réduire les reliefs cuspidiens. Et d'autres étaient pour la conservation d'une morphologie anatomique expliquant que le fait d'avoir une morphologie modifiée ne présente pas que des avantages mais aussi des risques.(2) En tout cas tout le monde était d'accord pour dire que lors de reconstitution, une mauvaise morphologie occlusale prédispose à **perturber les relations inter-arcades**, voire **aux DCM**.

**Toute morphologie occlusale se doit de respecter les bases de l'occlusion : le calage, le centrage, et le guidage**. Le calage mandibulaire nécessitant des reliefs occlusaux (cuspidiens du groupe I selon Abjean).(17) L'attitude de certains praticiens qui est de réaliser des prothèses implantaires sans reliefs occlusaux, et qui suppriment les surfaces de guidage (afin de réduire les forces occlusales ou contraintes latérales) est dénuée de tout sens. Si la diminution est excessive elle entraînera **une perte de calage et une perte de l'efficacité masticatoire** ; à terme cela pourra entraîner des forces obliques sur les restaurations ce que l'on cherche à éviter.(2)

##### 4.2.5.1 Morphologie antérieure

Il y a deux fonctions essentielles à rétablir au niveau antérieur : **l'esthétique** et **le guidage**. L'esthétique essentiellement représentée par la face vestibulaire a moins de pertinence pour la proprioception, contrairement au guidage entrepris par les faces palatines des incisives maxillaires antérieures. Prothétiquement on doit

reproduire **les crêtes marginales** sur ces dents pour créer des **surfaces de guidage suffisantes**, mais qui devront être en légère sous occlusion (en OIM non forcée), pour éviter la transmission de trop grandes forces obliques.(20) De même pour la canine maxillaire qui ne doit pas être concave. Sa crête mésiale doit être nette pour permettre le guidage en mésial lors des latéralités. Cette morphologie particulière permet d'éviter la rétro fonction articulaire. (47)



Figure 36: Vue palatine des incisives et de la canine maxillaires avec leurs reliefs marqués d'après Tavernier et coll. (10)p 2

Donc la participation de la couronne implanto-portée au guide antérieur impose la réalisation **d'une morphologie palatine fonctionnelle**.(54) Weinberg propose la réalisation d'un stop horizontal palatin sur la couronne implantaire afin de modifier la résultante de la force en la rendant plus verticale. De ce fait, elle passera plus près de l'axe de l'implant et réduira le moment de flexion.(55) Cela nous apparaît être une bonne idée mais aucun consensus n'est établi à ce jour.

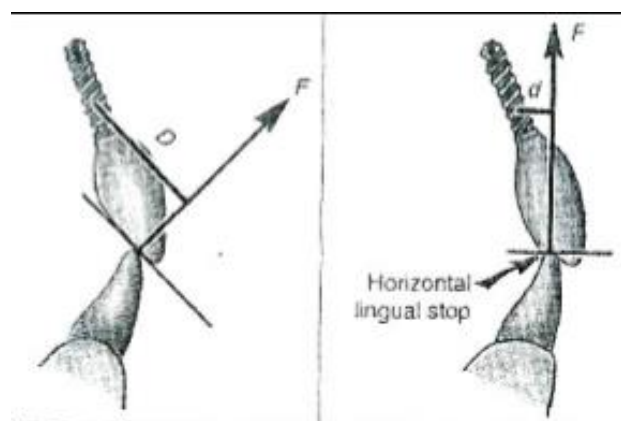


Figure 37: D'après Weinberg, la modification de la surface palatine permet à l'axe de résultante de la force de passer beaucoup plus près de l'implant(1) p69

#### 4.2.5.2 Morphologie postérieure

Au niveau postérieur, si la surface portante ostéo- intégrée est satisfaisante en surface, position, orientation et nombre d'implants, la prothèse implantaire peut être réalisée **sans restriction**. Ainsi, la surface occlusale doit **être sensiblement identique à celle d'une dent naturelle**.(2) La table occlusale doit respecter ses dimensions vestibulo linguales, les sillons d'échappements sont correctement orientés et la hauteur cuspidienne doit être adaptée au reste de l'arcade.

Si maintenant la surface portante implantaire est insuffisante, si l'os est de faible densité, si la position mésio-distale est inadapté, ou si le diamètre du col est inadapté, il est possible **d'adapter** la surface occlusale prothétique : en diminuant la largeur de la surface occlusale de la prothèse implantaire et, en ne conservant que des guidages réduits mais équilibrés.(31) Pour ce faire, il nous faudra modifier la morphologie de la dent naturelle antagoniste par addition afin de recréer les surfaces de guidage. Ces contacts composite/ céramique permettent également de diminuer le risque de fracture. Cependant la maintenance sur le composite doit être d'autant plus régulière.

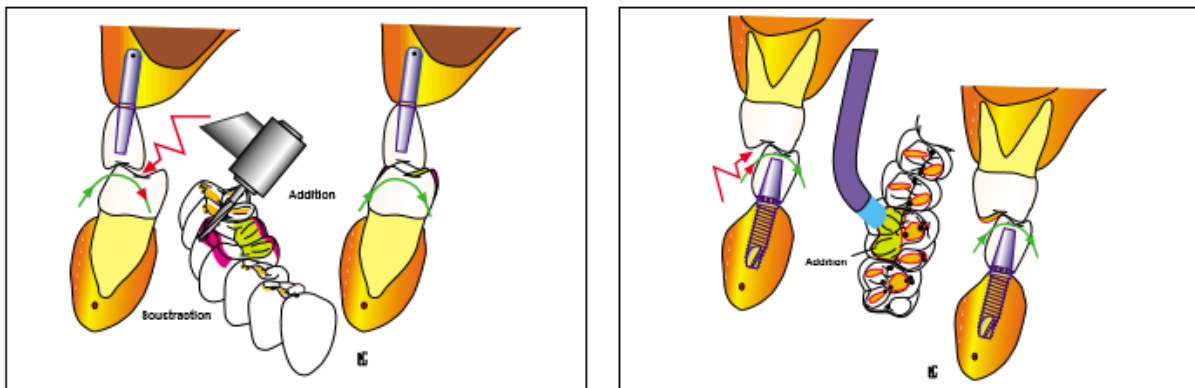


Figure 38: La préparation des dents antagonistes des prothèses sur implants est nécessaire à la réalisation de faces occlusales réduites en largeur mais fonctionnelles dans le cas où la surface portante implantaire est insuffisante ou l'os de faible densité d'après M. Le Gall et coll. (31) p16

Une analyse en éléments finis montre que le relief cuspidien s'il va en augmentant est l'élément qui crée le plus de torque. (30) Ce n'est pas pour autant qu'il faille créer des reconstitutions plates. **Aucun consensus** à l'heure actuelle nous permet de nous éclairer sur l'angulation des cuspidés de couronnes sur implants.



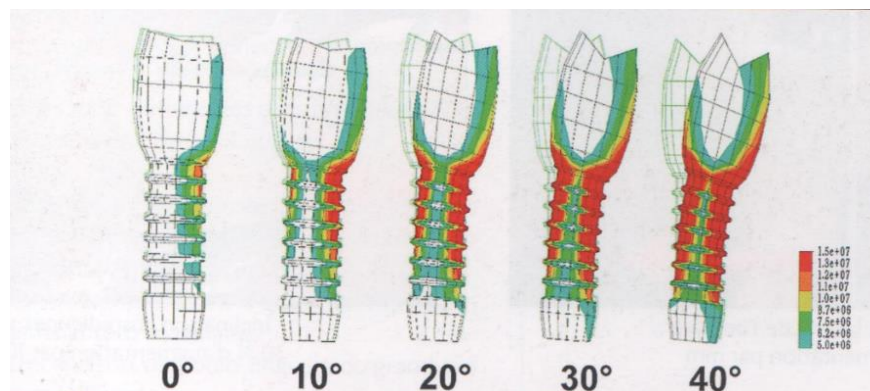


Figure 39: Selon Weinberg, toute augmentation de 10° d'inclinaison des versants cuspidiens entraîne une augmentation de 30% du torque, le bras de levier sera plus important(30)p307

On a vu précédemment que les forces obliques étaient **plus nocives** que les forces axiales. Et qu'on les retrouvait préférentiellement au niveau des secteurs postérieurs avec le mouvement de mastication. Cela sous-entend que les trajets qui en découleront, seront intégrés à la morphologie occlusale des restaurations : trajets fonctionnels et parafonctionnels.

Donc si les surfaces occlusales postérieures sont systématiquement diminuées en largeur et le relief des cuspidés diminué ou supprimé, les forces transversales seront moindres. C'est le **concept de « prémolarisation »** ayant pour but de réduire la pression sur l'implant en diminuant la largeur vestibulo-linguale. Mais au lieu d'amortir le stress fonctionnel, on ne fait **qu'augmenter la pression par unité de surface**. La force musculaire reste inchangée, et l'os a toujours la même contrainte autour de l'implant. (28) De plus, **l'efficacité masticatoire diminuera**, on aura une adaptation du cycle avec évaselement de celui-ci associé à une contraction musculaire importante. L'évasement de ce cycle traduira **une diminution de la mastication du côté implanté**. Les conditions d'installation de désordre temporo-mandibulaire sont alors réunies. (5) Ce concept de « prémolarisation » serait uniquement justifié quand un implant a **un diamètre sous-dimensionné par rapport à la morphologie idéale d'une molaire**.

Pour synthétiser, la morphologie en PIPF sera identique à celle de la prothèse conventionnelle. Seuls les réglages fins seront différents.

### **4.3 Propositions de protocole d'équilibration lors de l'essayage**

#### **4.3.1 Pré-requis**

Il est indispensable de gérer l'occlusion à cette étape d'essayage du biscuit car retoucher une céramique glacée entraîne **des rugosités** qui augmente l'abrasivité du matériau, ce qui devient **agressif** pour la dent antagoniste et **fragilise** la céramique. Si toutefois **une petite retouche** s'impose lors de la livraison on repolira à l'aide d'une **cupule** (pointe montée sur CeraMaster Shofu).(24) Une fois l'équilibration terminée on précisera au prothésiste de réaliser un glaçage mécanique à l'aide de cupules, car l'utilisation d'un produit de glaçage par ajout, rajouterait une fine pellicule d'environ 30µm.

**La sous-occlusion est à proscrire.** Elle est potentiellement pathogène pour les structures de soutien du système manducateur. De plus on provoque une égression de l'antagoniste, et facilite des interférences occlusales en propulsion et latéralité.  
(35)

On doit avoir une méthode proche de la prothèse conjointe, avec quelques spécificités en plus propres aux prothèses sur implant. A ce stade la prothèse scellée ou transvissée doit être **stable** (intérêts de la transvissée). **Il est indispensable avant le réglage fin à caractère permanent d'assurer la stabilité prothétique et la répétitivité des contacts et guidages lors de la fermeture et de la simulation des mouvements fonctionnels.**

Le matériel utilisé en général en prothèse conventionnelle qui est le papier marqueur d'occlusion de **40 et 16 µm** reste une très bonne option pour pré-équilibrer les prothèses sur implants. (56) Mais une précision meilleure est obtenue grâce à du **papier 12µm de type Schimstock.**



Figure 40: Pinces de Miller et papiers marqueurs de deux couleurs différentes d'épaisseur 40 $\mu$ m (Photo



Figure 41: Photographie d'un papier Shimstock de 12 $\mu$ m d'après Ashish (57)p 14

### 4.3.2 Principes généraux

Sous l'effet des forces occlusales les dents naturelles permettent **une légère impaction** que la dent implanto-portée ne pourra pas imiter. Dans les secteurs latéraux on va privilégier **les forces axiales** et **limiter les contraintes latérales**. Certains auteurs justifient ainsi la technique qui consiste à demander au patient de serrer fortement les arcades dentaires pendant un certain laps de temps plus ou moins variable afin de positionner le plus apicalement les dents dans leurs alvéoles. Puis l'ajustement occlusal s'effectue avant le retour des dents naturelles à leur situation d'origine. Ce concept n'a pas encore fait l'objet d'étude tant il paraît difficile d'évaluer le temps nécessaire de pression idéale que le patient doit appliquer pour avoir une pression idéale et maintenue. De plus même si l'enfoncement est atteint il est difficile de déterminer le temps dont on dispose pour effectuer les corrections occlusales, sachant que la période de retour à une position très voisine de la position initiale de repos (appelée slow recovery movement par les Anglo-Saxons) dure 90 secondes. Mais le fait de serrer les dents fortement ne correspond pas à une situation physiologique habituelle sauf en cas de bruxisme. Théoriquement cette technique d'ajustement semblerait plus adaptée pour le patient bruxomane. Mais à nouveau aucune étude publiée à ce jour n'en fait un modèle de traitement fiable. (28)

### 4.3.3 Proposition de protocole d'équilibration

Le fait d'avoir une différence entre l'absorption viscoélastique d'une dent naturelle et d'un implant nécessite donc un réglage très précis de l'OIM. On peut, pour mieux visualiser, se représenter les dents naturelles comme des ressorts fins facilement déformables et les implants par des ressort rigides et résistants. (52)

En présence de dents et d'implants, lorsque le patient applique une force suffisante, les dents s'enfoncent dans leurs alvéoles de 30 µm en moyenne (19) (variations importantes selon les individus : bruxisme), alors que les implants, bloqués par l'ankylose osseuse, ne font un mouvement que de 5µm. Ce sont donc eux qui reçoivent la majorité des contraintes. Certains auteurs ont mentionné l'importance du **facteur temps** dans la prise en compte du comportement viscoélastique du desmodonte. Ils ont mis en évidence que **la durée d'application de la force** est déterminante. En effet sous une contrainte prolongée, un élément viscoélastique sera capable de se déformer de manière substantielle, alors que soumis à un **impact bref**, cet élément se comportera comme une **liaison mécanique rigide**. Richter et al. cités par Wiskott (58) ont démontré que le phénomène de mastication en direction axiale, produit des « **pics de contrainte** » dans le desmodonte qui ne se déforme que très peu. Ainsi **lors de la fonction**, la mobilité dentaire axiale se rapproche davantage de celle des implants.

On pourrait donc se poser la question de l'intérêt d'un réglage aussi précis des prothèses sur implant vu que la durée de contact lors de la déglutition évoquée en début d'exposé est de 20 minutes seulement et que le comportement viscoélastique d'une dent lors de la mastication apparaît identique à celle d'un implant selon l'étude citée ci-dessus. Mais lors de **bruxisme** la durée de contact inter-dentaire est allongée, et les forces masticatoires sont fortement augmentées (4050 N contre 160 N chez un patient sans bruxisme). De plus la population actuelle subissant de plus en plus de stress, **la proportion de patient bruxomane ne cesse d'augmenter**. En effet cette population apparaît de plus en plus jeune et concerne aussi bien les hommes que les femmes. On estime **6 à 8% de la population adulte** concernée ayant entre 20 et 50 ans. Le dépistage est souvent tardif à cause de **la nature inconsciente** du bruxisme. Seulement 10 % des patients atteints de bruxisme en seraient conscients. (59) Ainsi apparaît l'importance de régler au mieux les prothèses

sur implants chez ces patients qui ont un temps de contact bien supérieur à la moyenne. Par conséquent la différence de mobilité entre une dent naturelle et un implant prend toute son importance. Pour nous la prudence restant de mise, même pour les patients sans bruxisme, où le temps de contact paraît dérisoire, nous prenons le parti de "qui peut le plus peut le moins", **en proposant un protocole rigoureux** qui prend quand même en compte la différence d'une dent par rapport à un implant.

**EN STATIQUE** : On va différencier l'occlusion passive et active.

En ce qui concerne **l'OIM passive**, quand le patient exerce une pression légère, nombreux sont les auteurs qui s'opposent concernant les contacts sur dents naturelles et implants.

Brocard estime que lors d'une fermeture passive, il doit y avoir une absence de contacts occlusaux sur les implants. Seules les dents naturelles se touchent en léger contact. Assal et al. précisent même que l'espace inter-occlusal, au niveau de la couronne sur implant devrait être de 50 $\mu$ m voire de 100 $\mu$ m si les dents restantes sont d'une mobilité augmentée. (19,20)

Alors que pour d'autres comme Le Gall, les contacts doivent exister en étant moins marqués que sur les dents voisines. Ils se justifient par le fait que si l'implant n'entretient pas de rapport avec les dents antagonistes, celles-ci peuvent s'égraisser mettant la stabilité occlusale en péril. (2)

**Le compromis serait sûrement de pouvoir retirer notre papier de 12 $\mu$ m avec une traction légère quand le patient se trouve en OIM passive au niveau d'une prothèse sur implant et de pas pouvoir le retirer entre les dents naturelles adjacentes.**

Pour **l'OIM active**, le patient serre fortement les dents (force supérieure à 20N/cm), selon Assal la reconstruction sur implant entre en contact avec l'arcade antagoniste quand les dents naturelles sont en bout de course d'intrusion. C'est le moyen de faire bénéficier les implants de la proprioception des dents restantes. (20)

Si lors de l'OIM passive les auteurs s'opposent, en OIM active ils semblent s'accorder pour dire qu'il y ait des contacts d'égale intensité sur la prothèse implantaire et sur les dents.

Pour résumer, on peut appliquer cette règle pour les prothèses sur implant :

- En OIM légère, les contacts sont moins marqués sur les couronnes sur implants que sur les dents naturelles.
- En OIM forcée, il y a présence de contacts d'égale intensité sur les dents et la prothèse implantaire.

#### Première technique :

Nous proposons de réaliser un « **ajustement occlusal standard et différentiel en statique** ». (30) Cela doit suivre une chronologie et une méthodologie rigoureuse, sachant que nous allons voir que les surcharges occlusales et interférences sont les principaux facteurs d'échecs à long terme.

Dans un premier temps, les ajustements standard occlusaux, en **serrant légèrement les dents**, sont réalisés pour obtenir des contacts occlusaux **de même intensité sur l'ensemble des dents naturelles** mais **des contacts présents mais moins marqués sur les implants**. On interpose un marqueur papier marqueur de 12 µm : papier Schimstock (la mobilité axiale **minimale** de la dent étant de 28µm) (2) entre les arcades. Des marques doivent apparaître sur les dents naturelles et on peut difficilement tracter le papier marqueur de 12µm. Par contre entre une dent et un implant le papier marqueur doit pouvoir se retirer selon une traction douce. Dans un second temps, on demande à notre patient de serrer les dents **plus fortement** sur le papier marqueur de 12µm : papier Schimstock. On devrait observer des marques **d'identiques intensités sur les dents naturelles et sur les couronnes implanto-portées**.



Figure 42: Patiente D.S. implant et couronne scellée sur 15. Points d'occlusion en OIM en serrant légèrement les arcades (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte



Figure 43: Même patiente en OIM en serrant plus fortement présence de contacts identiques sur dents naturelles et la couronne sur implant (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte

#### Deuxième technique :

On peut aussi obtenir le même marquage sur les dents naturelles et sur les implants en **plaçant différentes épaisseurs de papier d'occlusion**. A l'aide d'une pince de Miller une seule épaisseur de 8µm est placée au niveau des dents naturelles, contre 2 épaisseurs de ce même papier en regard des implants. Le réglage des points d'occlusion se fait alors en demandant directement au patient de déglutir ce qui correspond à une intercuspidie légère. (14)

#### Troisième technique :

Certains auteurs proposent une technique, un peu différente de la première. Ils veulent obtenir des contacts **de même intensité lors de l'étape du serrage léger sur les implants et sur les dents naturelles**. Ces contacts visualisés par le papier marqueur de 12µm ne sont pas amoindris à cette étape. Puis le praticien demande au patient de **serrer plus fortement** les dents toujours en interposant le papier marqueur qui peut être d'une autre couleur. Des marques **de plus forte intensité** doivent apparaître sur les couronnes portées par les implants. Ces marques seront amoindries d'environ 30µm ce qui correspond au jeu desmodontal.(30) Cette troisième technique semble la plus **complexe** à réaliser étant donné la précision demandée au praticien pour réduire ces travaux de quelques microns. Il nous semble plus judicieux de pratiquer **la première technique** qui paraît **plus simple** de réalisation pour un praticien sans grande expérience. Nous ne détaillerons que cette technique pour la suite du protocole d'équilibration en dynamique sachant qu'il est tout aussi possible de réaliser les deux autres.

**EN DYNAMIQUE :** De manière identique à l'équilibration en statique, le principe adopté est de répartir les contacts dentaires lors des latéralités et de la propulsion en faisant participer davantage les dents dès que possible. Selon Isidori, la protection de nos reconstructions implantaires par les dents naturelles dans les mouvements excentrés de la mandibule est, quand cela est possible, **une obligation**. En fonction de la situation clinique, donc du type d'édentement (son étendue et sa localisation), on peut ou non éviter ou limiter les guidages sur les prothèses implantaires.

**La limitation des trajets de guidage sur les restaurations implantaires peut se faire en présence de dents naturelles suffisamment nombreuses et résistantes.** Lors des déplacements mandibulaires, les trajets de guidage sont répartis de façon

préférentielle au niveau des dents naturelles en limitant les guidages au niveau implantaire. Cette situation est rencontrée lors d'une restauration unitaire (sauf canine) ou d'un bridge latéral de faible étendue. Encore que dans ce cas la 1<sup>ère</sup> molaire est normalement une dent indispensable à la fonction.

**Dans le cas où on ne peut éviter les trajets de guidage au niveau des implants.**

Ce sont des cas où l'absence de guidage au niveau implantaire ne peut être réalisée. Il sera conseillé de répartir les contraintes au maximum, en faisant participer les dents naturelles. Cette situation est rencontrée lors du remplacement de dents antérieures (en particulier la canine), lors de bridge postérieur, lorsque les dents naturelles sont absentes ou peu nombreuses, mal réparties ou faibles, et bien sûr dans le cas d'un édentement total ou de grande étendue.

Les trajets seront alors réalisés par les couronnes sur implants en respectant la règle classique de désocclusion postérieure lors de la propulsion.

Nous réalisons dans un premier temps **les ajustements occlusaux standard** en serrant **légèrement les dents**, en propulsion avec interposition de papiers marqueurs entre les arcades. On doit retrouver **une désocclusion des secteurs postérieurs** et un **guidage fonctionnel** en propulsion, avec des marques sur les dents naturelles participant au guidage et des **marques moins intenses sur les implants**. Puis ce même mouvement est réalisé en serrant **plus fortement les dents** avec un mouvements de propulsion puis de **préhension et incision**. Les marques doivent apparaître de **même intensité** sur les dents et les implants.



Figure 44: Patiente T.S. implant sur I2 avec couronne scellée et couronne céramique sur IC sur I1. Marques des guidages en rouge lors de la propulsion, moins marqués au niveau de l'implant. (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte



Figure 45: Même patiente avec marques avant équilibrage des guidages en rouge lors du mouvement inverse (préhension, incision) : léger sur-guidage sur l'implant. (Photo personnelle) Cas du Dr Toulotte



Dans un second temps, les latéralités sont réalisées par le patient. En fonction du concept (fonction canine ou de groupe) il ne doit **pas y avoir d'interférences non-travaillantes ni travaillantes**. Si l'implant est en position de canine : se référer au cas particulier. Cette technique correspond à une **analyse classique**. Nous pensons l'associer à **une analyse physiologique** en demandant à notre patient de réaliser les mouvements de mastication. (2) Ces réglages fonctionnels, mis en évidence lors de la mastication, doivent être réalisés parfaitement (notamment en sortie de cycle au cours des contacts entre cuspidés supports), car la direction des forces obliques par rapport à l'axe des implants peut devenir à terme, un risque pour l'intégrité des implants.



Figure 46 : Patiente D.S. effectuant une latéralité canine à droite. Mouvement guidé par la 13 avec une désocclusion postérieure. Patiente du Dr Toulotte (Photo personnelle)



Figure 47: Point d'occlusion sur la canine maxillaire droite seule dent qui porte le mouvement de latéralité de ce côté, l'implant sur 15 ne participe pas au guidage (Photo personnelle)



Figure 48: Marques lors du mouvement de mastication réalisé par la patiente. La couronne sur implant sur 15 participe au mouvement. (Photo personnelle)

On peut utiliser une technique décrite par certains auteurs. Etant donné que les mouvements fonctionnels sont **centrifuges**, alors que les mouvements physiologiques sont **centripètes**. La technique est de demander au patient de réaliser une latéralité dans le **sens inverse** de ce qu'on lui demande habituellement. Pour ce faire on part de la position d'**OIM** pour effectuer un mouvement de latéralité **que l'on marque une première fois**. Puis un deuxième marquage établi en opérant **le glissement inverse** à partir de la latéralité, pour revenir en OIM. En effet, la réalité de la fonction masticatoire se caractérise par des mouvements de **sens contraire**, les contacts étant plus marqués et répartis sur toutes les dents cuspidées (y compris les versants non travaillants) en fin de fermeture, ce qui n'est pas objectivé lors des contrôles conventionnels. Cette démarche respectera d'autant plus la fonction masticatrice puisque d'après Adams et Zader cités par Gaspard, 62% des contacts s'effectuent en fin de cycle contre 38% seulement en début de cycle. On mettra alors en évidence les contacts **d'entrée et de sortie de cycle**.(46) Cette technique reste plus facile à mettre en œuvre que le mouvement de chewing-gum décrit par Marcel Le Gall.(30) Mais cela fausse une grande partie du réel mouvement de mastication, notamment lors d'une « fonction canine » marquée.

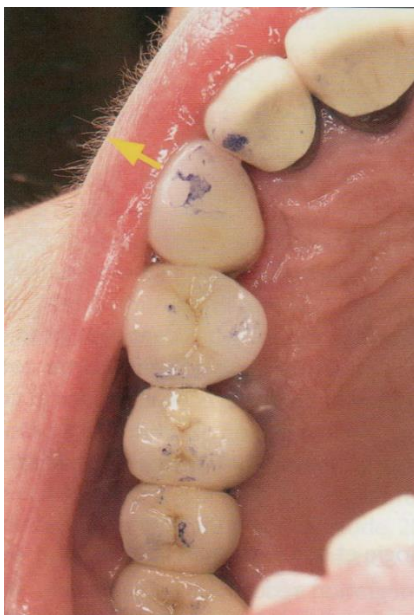


Figure 49: 13 et 14 sont restaurés par prothèse sur implant. Dans un premier temps on effectue une protection canine en serrant légèrement puis plus fortement d'après M. Le Gall (2) p.258

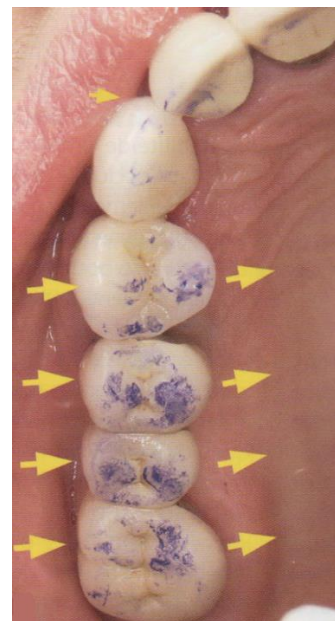
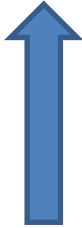


Figure 50: Dans un second temps, après équilibration lors de l'analyse classique, on réalise les mouvements physiologiques de mastication d'après M. Le Gall (2) p258

#### 4.4 Quelle occlusion en PIPF

La gestion de l'occlusion en PIPF reste une étape délicate en raison des nombreux éléments qui la différencie d'une prothèse sur dent naturelle. Les charges imposées sur l'implant auront des conséquences au niveau osseux. Les lois de Wolff (1892), indiquent la réponse de l'os en fonction de l'intensité de la charge sur celui-ci. (22)

Sollicitations osseuses



Efforts supérieurs aux limites physiologiques	Résorption osseuse
Efforts supérieurs à la normale à l'intérieur des limites physiologiques	Formation osseuse
Efforts normaux	Etat d'équilibre
Sollicitations insuffisantes	Fonte osseuse hypotrophie

Tableau 6: D'après les lois de Wolff 1982 : L'insuffisance de charges ou la surcharge causant une résorption alors que des charges physiologiquement acceptables entraînent le maintien ou le renforcement de l'os(22) p46

Nous verrons dans les deux parties suivantes, comment gérer au mieux les cas de restaurations implantaire unitaires, puis plurales, en statique puis en dynamique.

##### 4.4.1 Restauration implantaire unitaire

Ce sont les cas les plus fréquents que les praticiens ont à traiter.

###### En statique :

Les forces axiales doivent être **équilibrées sur l'ensemble de l'arcade** y compris sur l'implant.

Lors d'un édentement unitaire réhabilité par un implant, les principes à respecter selon Misch sont les suivants :

- Présence d'une **stabilité bilatérale** en OIM
- Forces des contacts occlusaux **répartis harmonieusement**
- **Aucune interférence** ou prématurité

Selon certains auteurs comme Hobo, lorsqu'une prothèse implantaire se trouve **seule** sur une arcade, il faut faire en sorte que **la cuspide d'appui antagoniste de la dent naturelle** entre en contact le plus près possible de **la fosse centrale** de la surface occlusale de la couronne implantaire. Ce contact principal en un seul point

se trouve dans l'idéal au centre, juste au-dessus du corps de l'implant et dans **le prolongement de l'axe de l'implant**. Cependant sur les dents naturelles on a la présence de plusieurs contacts en OIM sur une même dent. Ainsi le contact principal pourra être **accompagnée de contacts secondaires**, ou non principaux, qui se trouvent à une **distance de 1mm du point central**. (13)

Pour d'autres auteurs comme Legall, la couronne sur implant ne doit pas être différente de la dent naturelle. En OIM les contacts en serrage léger se font sur les dents naturelles et un peu moins sur les couronnes sur implant. Lors du serrage forcé ou lors de la fonction, les prothèses sur implants doivent marquer des contacts identiques aux dents naturelles. (2)

#### En dynamique :

L'occlusion d'une prothèse implanto-portée fixe devrait être conçue telle que les forces obliques **soient maximales** et correctement **réparties sur les dents bordant l'implant et minimales sur la dent réhabilitée**. (60)

En dynamique dans les trajectoires de guidage, pentes canines et incisives sont douces pour diminuer les forces latérales sur les implants. Il ne faudra surtout pas fermer une pente canine ou incisive en PIPF.

#### **4.4.1.1 Cas particulier secteur antérieur (une incisive maxillaire – Annexe 3)**

En statique : En serrage léger, peu de contact sur la couronne sur implant, alors qu'en serrage de forte intensité contact répartis uniformément sur l'implant et les dents naturelles.

En dynamique : il faut **privilégier le guidage antérieur sur dent naturelle** combinant les aspects mécaniques de **désocclusion postérieure** et neurophysiologique de **proprioception**. La désocclusion postérieure doit être matérialisée par l'utilisation de papier d'occlusion et visuellement. Il est judicieux d'assurer les trajectoires avec les dents naturelles adjacentes pour le guidage de propulsion et de latéralité car cela permet de répartir les forces sur un nombre plus important de dents et **de minimiser les forces obliques**. La PIPF accompagnera le mouvement, sans le guider de manière principale.

#### 4.4.1.2 Cas particulier de la canine (Fiches récapitulatives – Annexe3)

La canine maxillaire est une dent très robuste, à la racine longue. Elle est, semblerait-il, plus sensible aux forces horizontales que son antagoniste mandibulaire. Cela est dû à la **différence de densité osseuse** entre l'os maxillaire et mandibulaire. Elle a un **rôle de guidage essentiel** pour la dynamique mandibulaire. Elle assure aussi **un rôle de protection** des dents postérieures par rapport aux forces horizontales. Les canines maxillaires sont les premières à recevoir et à émettre les signaux nerveux transmis aux centres cérébraux. C'est grâce à son système proprioceptif développé et efficace qu'elle assure une bonne gestion des forces horizontales. (22)

La canine présente donc un certain nombre de caractéristique qui font que son remplacement est **complexe**. Si on place la canine implanto-portée comme la dent naturelle, on risque au **minimum des pertes osseuses** ou **des cratérisations** qui seront dues aux forces horizontales qui lui seront appliquées.(61)

En statique : Il y aura **moins de contact** lors du serrage léger, et présence de **contacts uniformément répartis** au serrage forcé.

En dynamique :

Actuellement il existe **un consensus partiel** pour protéger les canines maxillaires, en privilégiant une fonction de groupe. Le guidage s'effectuera sur les dents contiguës mésiales et distales en latéralités, soit l'incisive latérale et la première prémolaire (dents naturelles). Cela permettant de bénéficier de la **proprioception** de la dent naturelle. C'est Mariani qui du fait de la **faible densité osseuse au maxillaire**, recommande de répartir le guidage en latéralité sur l'incisive latérale et la première prémolaire en **fonction de groupe partielle**. (61) Selon Chiche et Guez, la protection canine reste plus facile à établir en bouche qu'une fonction de groupe en donnant les mêmes résultats. Toutefois, ils ne désapprouvent pas la fonction de groupe qui selon eux peut être établie en fonction de la localisation de l'implant (maxillaire ou mandibulaire), de la qualité de l'os et des dimensions de l'implant.(28) Pour Isidori, la canine sur implant ne doit pas participer aux mouvements. Selon lui un guidage canin trop accentué transmet des forces défavorables et des contraintes internes sur l'implant. Pour des raisons esthétiques, elle pourra intervenir par effleurement en fin de mouvement (latéralité, propulsion).



Figure 51: Fonction de groupe partielle où incisive latérale, canine et première prémolaire participent au guidage d'après Mariani et coll. (61) p11

En effet selon l'auteur Marc Bert si la reconstitution ne concerne que la canine maxillaire avec présence de sa controlatérale naturelle, la réalisation de la fonction de groupe peut rendre la **couronne inesthétique** car la canine pourra être plus courte que sa controlatérale. On aura alors un sourire asymétrique. (22)



Figure 52: La canine droite a été retouchée pour permettre une fonction de groupe à droite, ce qui rend le sourire inesthétique par asymétrie d'après Marc Bert (22) p42

Prenons l'exemple d'une prothèse sur implant remplaçant une canine maxillaire face à une canine mandibulaire naturelle. Toujours selon Marc Bert la canine mandibulaire présente assez de propriocepteurs (et une étude de Enkling et al. montre qu'une dent naturelle face à un implant a sensiblement la même sensibilité tactile du fait de la proprioception de la dent naturelle (62)) pour shunter la surcharge sur l'implant, il préconise alors un guidage canin sur l'implant. (22)



Figure 53: La canine maxillaire absente est remplacée par un implant qui fait face à la canine mandibulaire naturelle d'après Marc Bert (22) p 48

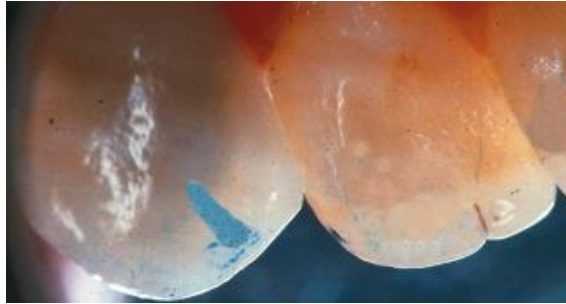


Figure 54: On peut réaliser une fonction canine sur la canine implanto-portée d'après Marc Bert (22) p48

Si maintenant la canine maxillaire et la canine mandibulaire sont toutes deux remplacées par des prothèses sur implants (ce qui reste rare), il n'y a plus de récepteurs desmodontaux permettant une proprioception. On envisagera une fonction de groupe ce qui permettra aux dents naturelles de participer à la latéralité du côté travaillant (mais oblige à raccourcir les canines).(63)

La réduction des guidages excessifs canins sur les prothèses sur implants lors des latéralités est impérative pour diminuer le bras de levier axial et l'amplification des forces latérales qui en résultent lors des parafunctions tel que le bruxisme.(31)

Pour la situation de la canine maxillaire, le grand axe de l'implant et celui de la couronne **ne coïncident pas** en raison de l'orientation vestibulaire de la crête. De plus l'os est **moins dense** et les forces en latéralités s'appliquent au niveau de la corticale vestibulaire qui est **très fine**.

NB : Dans la situation d'une canine mandibulaire, l'implant se trouve dans le même axe que la couronne en raison de l'orientation verticale de la crête. En latéralité, les forces s'appliquent en direction de la corticale linguale, là où l'os est dense et de bonne qualité. On pourra établir une protection canine surtout si l'implant est long.(28)

**Selon nous le choix doit être fait avec prudence en prenant compte la densité osseuse au maxillaire, l'esthétique et les forces du patient.**

#### **4.4.1.3 Cas particulier secteur postérieur (une première molaire) (Annexe 3)**

Les premières molaires ont un rôle primordial dans la mise en place de l'occlusion. Pendant l'enfance, elles prennent place sur l'arcade et vont assurer la fonction de mastication à elle seule en attendant la mise en place des autres dents. Ainsi c'est l'évolution de ce couple de molaires de six ans qui marque l'installation d'une fonction de mastication adulte, et du schéma de mastication. Comme dans le plan frontal, l'axe d'inertie dento-alvéolaire et le centre de gravité des arcades passent par ces premières molaires ; on comprend pourquoi leur position leur donne un rôle important dans l'installation de l'occlusion. Dès cette période, ces dents sont directrices du guidage dento-dentaire postérieur et le resteront grâce à leur « **pont d'émail** » (en classe I).

#### En statique :

La réalisation de la morphologie à l'identique et en fonction de l'usure des autres dents, du pont d'émail pour la molaire maxillaire et des cuspides de groupe I pour les molaires mandibulaires, sera important à reproduire. Le point d'impact axial se **situera le plus possible au centre de la couronne implantaire**, au-dessus de la position de l'implant. Pour les molaires certains praticiens conseillent de réduire le diamètre vestibulo-lingual de la prothèse supra-implantaire (prémolarisation) ce qui est très controversé (cf. partie morphologie occlusale), et quasiment abandonné.

#### En dynamique :

Le schéma occlusal est celui de la prothèse fixée. Donc **absence de contacts non travaillants**, respecter la **fonction canine** qui permet la désocclusion immédiate des secteurs cuspidés. Si celle-ci est impossible on optera pour une fonction de groupe. Lors de la propulsion on voudra réaliser **une désocclusion postérieure**. Les contacts postérieurs seront évités pour minimiser l'impact des forces horizontales. Sans pour autant négliger l'anatomie dentaire pour faciliter l'efficacité masticatoire et la réalisation du cycle de mastication d'entrée et de sortie. Dans les zones postérieures les situations de surcharges sont dues le plus souvent **aux forces horizontales**. Si on réduit ces contacts les surcharges sont réduites. (Renouard et Rangert 1999)

Pour conclure, en dynamique on privilégie les mouvements fonctionnels et on garde le relief, notamment sur la M1 supérieure, car la cuspide palatine est le guide de la mastication et non pas uniquement une interférence non travaillante.





Figure 55: Première molaire maxillaire droite 16 restaurée par une couronne sur implant. Respect de la morphologie du pont d'émail et des reliefs de la cuspide palatine d'après G. Aldié (64)

#### 4.4.2 Restauration implantaire plurale

Les prothèses plurales supportent beaucoup plus l'OIM qu'une restauration unitaire. Elles peuvent même la supporter complètement si la prothèse est globale (voir cas particulier). Mais dans le cas de prothèse de grande étendue unilatérale fixée, le réglage de l'occlusion devient complexe car le différentiel occlusal est difficile à équilibrer.

La priorité est l'établissement de forces dont l'orientation suit le grand axe des implants. Ce qui n'est pas l'essentiel des forces au niveau postérieur, les forces horizontales étant prédominantes. La réduction ou l'élimination des contacts latéraux réduit le risque de surcharge. Pour répondre à cet objectif l'idéal serait d'avoir :

- Guidage fonctionnel sur M1 supérieure (si l'implant est adapté et bien positionné dans les courbes).
- Protection canine
- Guide antérieur fonctionnel (désocclusion postérieure). (6)

##### 4.4.2.1 Restauration antérieure : Classe IV de Kennedy- Applegate (Annexe 3)

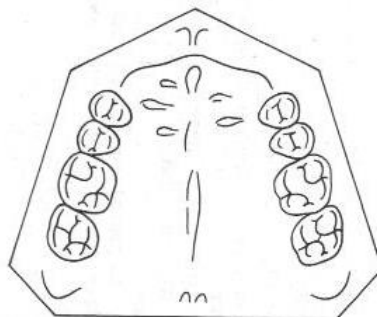


Figure 56: La classe IV de Kennedy-Applegate correspond à une édentation partielle située sur la région antérieure de l'arcade avec présence de l'ensemble des dents postérieures.(65)

En statique :

Dans le cas où il n'y a pas de dents naturelles suffisamment présentes il faut établir les contacts sur les implants en respectant les règles d'équilibre classiques, et notamment un calage postérieur irréprochable.

En dynamique :

On doit rétablir un guidage antérieur efficace et fonctionnel selon Chiche et Guez.(28) On respecte le schéma de prothèse fixée et le réglage des pentes canines est contrôlé pour obtenir des mouvements mandibulaires aux glissements harmonieux. Cette facilité de glissement est révélatrice de la compatibilité rétablie entre la morphologie de la prothèse implantaire et le système neuro-musculo-articulaire. Elle est contrôlée par le test avec les provisoires. Ce qui est indispensable.

Pour Engelman, l'idéal serait plus une fonction de groupe avec contact sur le plus grand nombre de dents naturelles et implants.

Isidori propose quant à lui une fonction de groupe postérieure en latéralité. (6)

#### **4.4.2 Restauration des secteurs postérieurs et latéraux encastés : Classe III et V de Kennedy- Applegate. (Annexe 3)**

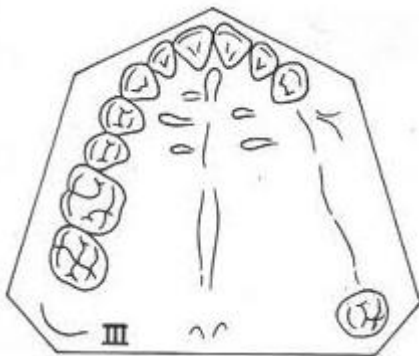


Figure 57: La classe III de Kennedy-Applegate est une édentation bilatérale partielle encadrée ou les deux canines sont présentes.(65)



Figure 58: La classe V de Kennedy-Applegate regroupe toutes les édentations partielles intercalées bilatérales où au moins une canine a été perdue.(65)

En statique : Ce sont dans ces zones prémolo-molaires où les forces sont les plus importantes. Ces forces doivent être symétriques et bilatérales. Il faut se servir et conserver les appuis sur les dents jouxtant l'édentement.

En dynamique : Lors d'une classe III, la fonction canine est recherchée alors que pour une classe IV on préfère réaliser une fonction de groupe avec une désocclusion controlatérale à minima.(6)

#### 4.4.2.3 Restauration des secteurs postérieurs terminaux : Classe I et II de Kennedy- Applegate. (Annexe 3)



Figure 59: La classe I de Kennedy-Applegate est une édentation partielle bilatérale distale.(65)

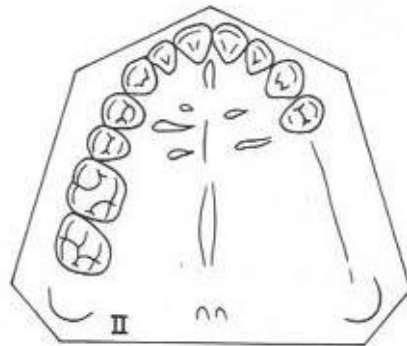


Figure 60: La classe II de Kennedy- Applegate est une édentation partielle unilatérale distale.(65)

En statique : le contact doit être normal et non en sous occlusion. Lors d'une classe I, le test par le passage d'une phase provisoire est recommandé. Il permet de valider le respect des courbes. Dans le cas d'une classe II, nous tenterons de créer une symétrie par rapport au côté controlatéral.

En dynamique : **Si le guidage antérieur est présent**, ce qui est le cas la plupart du temps, on réalise une désocclusion postérieure en propulsion, et une fonction canine en latéralité. Les interférences provoquées par le mouvement de Bennett doivent être éliminées. Pour ce faire l'utilisation d'un articulatoire semi-adaptable ou adaptable permettant la simulation de ce mouvement est plus que souhaitable.

Les classe I et II peuvent provoquer des compressions au niveau des ATM. Ceci est un argument supplémentaire en faveur des implants postérieurs pour maintenir la décompression articulaire dans le temps par rapport à la prothèse amovible partielle.

**Si le guidage antérieur est absent** (ou non opérationnel : classe II). Les auteurs suggèrent un concept basé sur le réglage des pentes cuspidiennes de glissement en fonction de la pente condylienne et du mouvement de Bennett. Ce concept passe obligatoirement par une étape de mise sous provisoire avec l'utilisation d'un articulatoire semi-adaptable. Les provisoires seront équilibrées comme des prothèses définitives et la réponse proprioceptive est évaluée par le patient. Une fois les provisoires acceptées par le patient, des empreintes et un montage sur articulatoire

seront nécessaire à la réalisation d'une table incisive personnalisée pour la reproduction du guidage. (6)

#### **4.4.2.4 Cas particulier : restauration implantaire globale**

La prothèse supporte l'ensemble de l'OIM. Dans ce cas il n'y a plus de différentiel d'amortissement entre les dents et les implants car la totalité de l'arcade est stabilisée par une connexion rigide.

En statique : Lors d'un édentement complet l'équilibre en OIM est réalisé par des **contacts simultanés**.

Selon Kim et coll. avec une arcade complète fixée sur implant on choisira un concept occlusal qui répartit des contacts harmonieux pour créer une légère infraclusion sur les cantilevers (100µm). Toujours selon eux, on cherchera des contacts centrés sur les faces occlusales, une table occlusale réduite, des pentes cuspidiennes faibles, des cantilevers au minimum, une occlusion croisée si nécessaire avec une connexion rigide avec dents naturelles lorsqu'il y a une exigence biomécanique.(60)

Pour les prothèses plurales de grande étendue, les dents naturelles ne sont pas en mesure de « protéger » les implants en occlusion non forcée. Il faut donc avoir pris en compte dès le départ la notion d'une contrainte majorée pour établir des contacts harmonieusement répartis.

**Nous pourrions alors jumeler les prothèses sur implants entre elles pour augmenter la surface portante osseuse et répartir les charges subies. (2)**

En dynamique : La propulsion entraîne la désocclusion des secteurs postérieurs. En latéralité, on a désocclusion du côté non travaillant et fonction de groupe du côté travaillant.

#### **4.4.2.5 Cas particulier de la restauration implantaire complète bi-maxillaire**

Dans le cas où l'ensemble des dents est manquant, l'OIM et les trajets d'excursions sont assurés par la réhabilitation construite uniquement sur implants. On aura des **réactions homogènes** de ces implants et en principe les réglages sont simplifiés. Le problème souligné par certains auteurs est **le manque de proprioception des implants**. Cependant, d'autres auteurs ont montré que des implants ostéointégrés sont capables de transmettre de petites différences rhéologiques existant entre les

aliments mastiqués depuis la surface de la superstructure jusqu'aux tissus-supports vivants et « neurophysiologiquement compétents ».(20)

Dans le cas d'un bridge total maxillaire fixe sans extension si l'arcade antagoniste est édentée, la charge occlusale n'est pas située antérieurement mais plus postérieurement due à la présence d'implants dans les secteurs molaires. L'équilibre occlusal est obtenu en appliquant le concept de l'occlusion balancée comme une prothèse complète amovible.

**Dans le cas où l'arcade antagoniste est dentée naturellement** pour le même dispositif (bridge total maxillaire fixe sans extension) on peut réaliser un schéma classique de prothèse fixée, c'est-à-dire une protection canine en latéralité avec une absence de contacts du côté non travaillant. Un désengrènement des groupes pluricuspidés postérieurs doit être respecté lors de la propulsion. C'est le schéma le plus facile à réaliser à condition qu'il n'y ait pas de parafunction initiale.

**Dans le cas où l'arcade antagoniste est restaurée à l'aide d'implant**, c'est la situation la plus difficile à gérer. Il n'est pas rare de contre-indiquer les implants notamment si le décalage des bases osseuses dans le sens antéro-postérieur, dû à la résorption osseuse, conduit à une classe III marquée. Deux choix s'offrent à nous : on peut réaliser un schéma de prothèse fixée comme décrit précédemment ou à l'opposé adopter un schéma occlusal de prothèse complète conventionnelle. Pour cette deuxième solution il est impératif de déterminer les sites les plus résistants (implants et qualité osseuse) afin d'y établir à ce niveau les guidages travaillants et les zones éventuelles de stabilisation, du côté non travaillant. Ce concept est très difficile à réaliser sur le plan clinique, il est préférable de passer par une étape d'augmentation du capital osseux et du nombre d'implants. Dans tous les cas la temporisation par réalisation d'un bridge provisoire de grande étendue est indispensable, et cela quel que soit la configuration adoptée, afin de valider cliniquement le choix du schéma occlusal. (6)

**L'idéal serait peut-être la fonction canine en mouvement fonctionnel associé aux mouvements physiologiques de la première molaire en mastication.**

### 4.4.3 Cas particulier de la dent provisoire en PIPF

La dent provisoire a de nombreux rôles en prothèse conventionnelle mais aussi en prothèse implantaire. Elle permet **la mise en condition tissulaire et neuro-musculo-articulaire** ainsi que **les tests fonctionnels, voir esthétiques**.

La pose d'une provisoire nous permet d'obtenir des papilles bien dessinées après cicatrisation.(2) La muqueuse modelée par la provisoire permet d'avoir des formes de contours adaptés ; et même de refouler les tissus mous dans le secteur antérieur maxillaire  
notamment. (51)



Figure 61: Provisoire sur 23 en sous occlusion en statique et dynamique d'après M. Le Gall (2) p228



Figure 62: Vue clinique du pilier, présence de papilles mésiale et distal d'après M. Le Gall (2) p228

#### 4.4.3.1 Provisoire posée en mise en charge progressive

Au départ les forces transmises aux implants sous-jacents à la prothèse provisoire sont **réduites et atraumatiques**. L'application de force faible **mille fois inférieure** à la charge de rupture est capable de déclencher et accélérer le remodelage osseux autour de l'implant. En revanche l'application de forces **excessives transversales**, risque de provoquer **une résorption ou fracture osseuse**. Les rapports d'occlusion de la prothèse immédiate privilégient un **recouvrement réduit**, et des faces occlusales **inférieures** à la normale. Lors de l'équilibration initiale, les contacts en OIM sont **très minorés** ainsi que les guidages d'incision et de mastication. Cette stimulation douce initiale étant de nature à **accélérer l'ostéointégration**. (29)

Elle a également **un rôle de diagnostic** des variables statiques et dynamiques de l'occlusion.(35) Leur conception doit être rapide et simple. Dans le cas d'une arcade réhabilitée complètement par des implants, le bridge provisoire complet, étendu à l'ensemble de l'arcade, posé immédiatement, est une technique fiable à la mandibule et montre des résultats encourageants au maxillaire. Il a un effet de contention de

l'arcade. Mais pour les implants unitaires ou les petites restaurations qui ne bénéficient pas de cet effet de contention, la réalisation d'une prothèse provisoire dans ces conditions est **controversée** et les taux de succès et d'échec sont **contradictoires**.(29)



Figure 63: La validation du schéma occlusal se fait dans un premier temps au niveau des prothèses provisoires. Les guidages en latéralité doivent être réglés jusqu'à obtenir des trajets harmonieux d'après Chiche et Guez (28)p93

La mise en charge progressive est à différencier de la mise en esthétique immédiate. En effet la mise en charge progressive est le fait **d'installer un contact punctiforme léger** qui ne délivrera que des forces **axiales** sur la prothèse provisoire supra-implantaire, puis installer des surfaces de guidage si nécessaire afin de préfigurer la future prothèse définitive. Après une période de **3 à 6 mois** on passera à une prothèse d'usage qui remplacera la provisoire. L'expérimentation clinique montre que la mise en charge précoce est possible si l'on arrive à maintenir **une immobilité suffisante** des implants leur permettant de s'ostéointégrer.

On procédera à une mise en charge progressive :

Dans le cas d'un **os de densité faible**, elle débutera **sans contact direct** avec les antagonistes puis on réajustera avec **un contact punctiforme léger** qui ne délivrera que des forces axiales sur la prothèse provisoire supra-implantaire. Après une période de 2 à 6 mois on passera à une prothèse d'usage qui remplacera la provisoire.

Dans les conditions **d'os dense et intermédiaire**, la prothèse immédiate avec mise en fonction limitée de l'implant a été réalisée à chaque fois que la stabilité primaire de l'implant est suffisante, bien sûr sans surcharges occlusales du départ.

Le taux le plus important d'échec implantaire apparaît au cours de la phase initiale de cicatrisation.(66) Durant cette période **le contrôle de la charge doit être rigoureux** pour que l'interface osseuse atteigne **un équilibre** qui se maintiendra tout au long de la période de fonction de l'implant.

#### 4.4.3.2 Notions de mise en esthétique immédiate

La mise en esthétique immédiate est le fait de disposer immédiatement le jour de la pose de l'implant une prothèse provisoire sur celui-ci. Ce qui aura pour but de rétablir **l'esthétique et la phonétique**, mais il n'y **aura aucun contact statique ni dynamique** entre cette prothèse provisoire et les dents antagonistes.(29)



Figure 64: Cas clinique, fracture horizontale sur 21 suite à un choc d'après G. Drouhet (67)





Figure 65 : Vue clinique et radiographique à la suite de la pose de la provisoire, puis vue clinique en post-op 8 jours après. Il n'y a pas de contacts en statique ni dynamique sur la couronne provisoire transviscée d'après G. Drouhet.(67)

Cette mise en esthétique immédiate s'effectue au niveau des zones esthétiques incisivo canine et prémolaire, chaque fois que l'os le permet. Une prothèse provisoire est réalisée le jour de la pose de l'implant pour les secteurs ne dépassant pas trois dents. Le plus souvent elle est indiquée dans le cas **d'extraction implantation immédiate**, (68) lorsque la stabilité primaire peut être obtenue et en l'absence de foyer infectieux. La mise en esthétique immédiate doit être réfléchie, avec étude préalable de la ligne du sourire et de la qualité des tissus muco-gingivaux. (67) Une fois la prothèse immédiate posée, elle est soigneusement équilibrée, pour supprimer dans un premier temps les contacts et les guidages antéro-postérieurs d'incision et transversaux de mastication. On dit qu'elle est maintenue, par précaution, en sous guidage fonctionnel total au départ. Chaque fois qu'un doute sur la qualité de l'ancrage primaire a été ressenti lors de la pose, la mise en esthétique immédiate n'a pas été réalisée. (29) Cette provisoire sera ensuite modifiée pour une mise en occlusion statique, et un remodelage des tissus mous.

#### 4.5 Maintenance

Les rendez-vous de maintenance font l'objet d'un contrat entre le patient et le praticien. Il se soumet **aux contrôles réguliers cliniques et radiologiques**. Cette maintenance occlusale constitue la phase post-thérapeutique qui assure la pérennité des prothèses implantaires. Car il ne peut y avoir d'adaptation structurelle des prothèses implanto portées, il y a une **absence de migration orthodontique adaptative**. Rangart et al. ont rapporté que la maintenance occlusale est donc grandement nécessaire pour empêcher la surcharge potentielle qui se produit avec

la migration des dents naturelles. (36) Cette maintenance varie en fonction de l'environnement qui l'entoure : stabilité de l'arcade, stabilité parodontale. Esposito et al. considèrent en effet que la perte d'ostéointégration est directement liée aux surcharges occlusales, le mauvais contrôle de plaque n'étant qu'un co-facteur aggravant. (28) C'est en 2002, qu'on introduit la charge occlusale et la présence de plaque dentaire dans une étude. On sait que concernant les dents naturelles, les traumatismes occlusaux sont responsables de pertes osseuses d'autant plus importantes et rapides si elles sont associées à la présence de plaque dentaire. Miyata et al (2002) l'ont vérifié au niveau implantaire. Ils ont appliqué des surcharges quantifiées sur des implants identiques ostéo-intégrés depuis 3 mois chez le singe. Une surocclusion de 100µm est tolérée sur les implants si elle n'est pas associée à une inflammation. Cette même surocclusion de 100µm, si elle est associée à la présence de plaque dentaire, provoque une perte osseuse marginale notable. A partir d'une surcharge de 180µm, même sans présence de plaque dentaire, la résorption osseuse est possible. Et lors d'une surocclusion de 250µm la destruction osseuse est plus rapide que celle observée pour une inflammation induite par la présence de plaque dentaire. Après suppression des facteurs iatrogènes (plaque et surocclusion) on n'observe ni réparation, ni cicatrisation du fait de l'absence de desmodonte. (37)

Cette même expérience a été réalisée chez l'homme par Falk et al. qui constatent que pour une surocclusion supérieure à 100µm, ils observent une surcharge occlusale sur les implants. (60) Ces expériences nous montrent que la gestion de l'occlusion a une grande importance **et que la marge d'erreur est limitée.**

En réhabilitation implantaire, les mouvements orthodontiques du reste de la denture conduisent à **des modifications d'équilibre occlusal**. Les facteurs d'usure par attrition, les migrations antagonistes, rendent **nécessaire les contrôles et équilibrations.**

Lors du rendez-vous de contrôle, la présence de fracture du matériau cosmétique, de descellement ou de dévissages doit être interprétée comme **un signe d'alerte**. On devra le corriger après l'avoir mis en évidence.

On peut distinguer deux phases :

– **1<sup>ère</sup> phase** : contrôle de l'intégration occlusale et fonctionnelle (4 visites la première année : à 3 semaines, à 3 mois, à 6 mois et 1an). Les modifications les

plus marquantes ont lieu durant les deux premiers trimestres après la mise en charge. C'est au cours de cette période que 80% des complications surviennent. (10) – **2<sup>ème</sup> phase** : maintenance occlusale à proprement parler (dès la deuxième année de mise en charge), la moyenne diminue à 2 contrôles annuels.

En présence **de parafonctions**, la vigilance doit être accrue et on peut **imposer 3 à 4 visites annuelles au patient**. Surtout pour le suivi du port et de l'équilibration de la gouttière.

Nous pouvons proposer **un suivi différent** selon un cas de reconstitution unitaire ou plurale. Par exemple pour une réhabilitation globale, l'usure des dents antagonistes par attrition du matériau céramique, la migration des dents naturelles opposées imposent des équilibrations et contrôles indispensables.(69) Cette maintenance pourra être **réalisée de façon plus régulière** que pour un cas unitaire.

## ***4.6 Discussion autour de la prothèse implanto-portée***

### **4.6.1 Conséquences de l'occlusion sur les PIPF**

#### ***4.6.1.1 Lors d'un réglage de l'occlusion inapproprié***

En implantologie, une surcharge occlusale peut entraîner des conséquences irréversibles. La surcharge est définie comme toutes charges qui dépassent la capacité de résistance de l'implant, de la prothèse ou de l'os autour de l'implant. (70) Cette fatigue accumulée au cours des millions de cycle masticatoire risque de provoquer **une rupture secondaire** de l'implant ou des composants prothétiques à long terme. Et à plus court terme une lyse de l'os. On peut voir également apparaître des systèmes de fixation qui se dévissent ou se descellent, des fractures de l'élément cosmétique de la prothèse, la mobilisation de la fixture, l'apparition de péri-implantites secondaires, ainsi que la favorisation de DCM.



Figure 66 : Fracture de l'élément cosmétique en céramique en distal de la couronne implanto- portée sur 14, quelques mois après la livraison (photo personnelle cas clinique de Dr Belhassaini)

Mais une surcharge occlusale peut également entraîner **une perte de l'os marginal**. (71) La mobilité implantaire induite est rarement réversible. Elle provoque un transfert plus direct et plus traumatogène des contraintes occlusales au corps de l'implant et au tissu osseux environnant. Ces surcharges occlusales sont dues aux **erreurs initiales de conception occluso-prothétique** et à **l'évolution du système occluso-articulaire**.

Les dernières études sur l'animal (Chambrone en 2010 (72) et Naert en 2012 (73)) montrent que la perte osseuse liée aux surcharges occlusales n'apparaîtrait qu'en présence d'un environnement inflammatoire, en présence de mauvais contrôle de plaque.

**La fracture de l'implant** reste très rare, elle touche 2 implants sur 1000 (74), le plus souvent sur les molaires et prémolaires où les forces de mastication et les mouvements **latéraux sont les plus nocifs**. Le diagnostic se pose en présence d'une **inflammation** des tissus environnants, de **saignement** au sondage, **une perte d'os marginal**, **une mobilité** ; elle est **visible** le plus souvent **à la radio**. Un mauvais rapport entre l'implant et la couronne constitue un risque de fracture. Il est important d'en tenir compte lors de la conception prothétique, pour choisir la taille de l'implant en fonction de l'espace prothétique disponible.

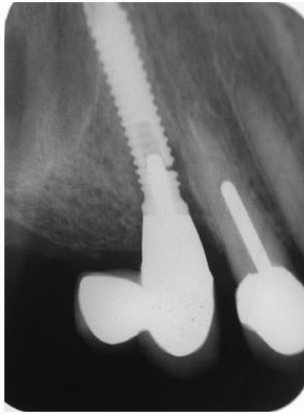


Figure 67 : Rétro alvéolaire d'une couronne sur implant réhabilitant la 14 avec une extension de la 15 chez une patiente de 64ans d'après K. Gibney. (75)p 616



Figure 68 : Vue de la fracture de l'implant après dépose de celui-ci. L'implant Branemark Mark II de Nobel Biocare (diamètre 3,75mm et 18mm a été posé il y a 2 ans) d'après K. Gibney (75) p616

**La perte osseuse** est causée par **une surcharge occlusale** qui dépasse le seuil de tolérance de l'os qui au lieu de se remodeler selon un schéma : Résorption/ apposition, va uniquement se résorber.

Initialement lors d'une surcharge apparaissent des **micro-fractures** entre l'os et l'implant, puis c'est **une résorption en entonnoir** qui prend place.(76) Cette résorption est différente de la péri-implantite, elle a une forme bien caractéristique en forme de « **V** » alors que la péri-implantite à plus une forme **de cupule**.(25)

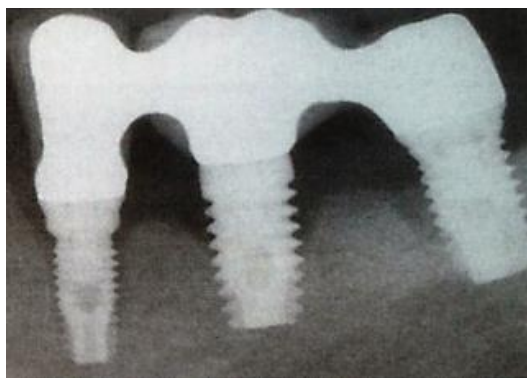


Figure 69 : Différents types de défauts osseux ; l'implant mésial présente un défaut en "V" alors que les deux autres présentent des défauts en forme de cupules d'après Davarpanah et coll. (25)

Au stade des micro-fractures, le phénomène de résorption est **réversible** si la cause est corrigée. Lors des premiers mois de mise en charge, une perte minimale d'os est acceptable elle correspond selon Branemark et al. en 1977 à un remodelage de l'os. Mais si cette perte **dépasse les 0.2mm par an** on considère qu'elle n'est pas normale. Néanmoins cette théorie est remise en cause par certains auteurs.

**Le dévissage** peut souvent être rencontré. Il peut concerner, la vis du pilier ou la vis occlusale. En respectant les torques de vissage recommandés, le dévissage est

alors dû à **un nombre d'implants insuffisants, une mauvaise position ou orientation des implants**, un pilier **inadapté**, une extension **trop longue** ou bien sûr une **mauvaise occlusion**. (77) La résultante des forces horizontales mal réparties est représentée par un dévissage ou des fractures de vis surtout au niveau des restaurations unitaires et des bridges avec porte-à-faux. Une fonction de groupe sur les dents cuspidées se traduit par un effet de couple dans le sens du dévissage (Luchinni et al 1990). Il faut faire des contrôles pour éviter ceci. Le bruxisme favorise les fractures ou le dévissage d'une vis. (78) Il faudra éviter le nombre de vissage et dévissage au cours des séances cliniques et des séances au laboratoire afin de limiter la déformation du filetage de ces vis.

#### **4.6.1.2 Lors d'un réglage de l'occlusion optimum**

Les cas cliniques suivants sont issus de l'expérimentation de Marcel Le Gall et de Nicolas Le Gall. Ils sont disponibles en ligne sur leur site internet mais non pas encore été publiés à ce jour. (79) Ces cas ont connu **un remodelage osseux positif inattendu**.

Ils montrent que le remodelage n'est pas limité à la première année de mise en fonction, mais qu'il se poursuit pendant longtemps ; on peut espérer **une densification de l'os**. Lors d'une surcharge, ou d'un traumatisme occlusal, il y a comme conséquence une perte osseuse. Mais avec une **charge bien équilibrée** qui stimule l'os péri-implantaire on obtient **une augmentation osseuse**. Pour cela les faces occlusales doivent être **finement équilibrées** pour maintenir les forces occlusales dans l'intervalle de **stimulation**. La notion « classique » de l'occlusion permet d'équilibrer seulement une partie réduite de l'enveloppe fonctionnelle et ne permet pas de tels résultats. C'est bien pour cela qu'il est nécessaire selon nous **d'associer les deux écoles** comme vu précédemment.



Figure 70 : Cette 35 a été extraite et le jour de l'extraction a été posé un implant (correspond aux deux radios à gauche). La radio à droite montre l'évolution osseuse à 48 mois.(79)



Figure 71 : Vue clinique de ce même cas clinique avec les marques d'occlusion(79)



Figure 72 : Cette 46 a été extraite, et l'implant a été posé le jour de l'extraction. De gauche à droite, la première radio a été prise le jour de l'implantation, la seconde trois mois et demi après, la dernière, sept ans après(79)



Figure 73 : Vue clinique de la couronne implantaire sur 46 (79)

## 5 Conclusion

Nous avons vu à travers cet exposé que l'occlusion reste une discipline complexe du domaine dentaire, du fait de l'absence de consensus et des nombreux concepts occlusaux qui découlent des différentes écoles. Après avoir décrit les mouvements mandibulaires appartenant aux deux écoles, il nous paraît essentiel de proposer un protocole permettant de les associer.

La pose d'implant ne modifie pas la démarche d'une restauration prothétique traditionnelle. Mais nous pouvons affirmer que la spécificité de l'environnement péri-implantaire ajoute des critères nécessaires à prendre en compte lors d'une réhabilitation implantaire. Il est primordial de garder à l'esprit que les implants doivent être placés en fonction de la prothèse à réaliser et non pas inversement.

La gestion de l'occlusion doit apparaître comme indispensable dès la phase pré-chirurgicale. Elle ne se contente pas d'être une étape lors de la réhabilitation prothétique, mais elle intervient tout au long de celle-ci dès l'élaboration du plan de traitement jusqu'à l'équilibration finale de la couronne prothétique.

Nous avons vu qu'une bonne équilibration occlusale est gage de pérennité au niveau implantaire. Le protocole proposé reste un idéal pour les patients sans parafunctions. Il prend toute son importance lors de la réhabilitation chez les patients bruxomanes. La conduite à tenir en fonction des nombreux cas de figures a été synthétisée grâce à des fiches récapitulatives illustrées, permettant à chaque praticien, nous l'espérons, d'avoir une vision claire de comment gérer l'occlusion sur les prothèses implanto-portées.

La maintenance joue également un rôle important dans la gestion de l'occlusion et permet d'avoir un contrôle régulier de nos travaux, il ne faut en aucun cas la négliger.

En résumé il apparaît clairement que l'association d'une bonne occlusion et d'un excellent contrôle de plaque pourrait réduire le nombre de péri-implantites.



## 6 Références Bibliographiques

1. Brin S. Gestion de l'occlusion des prothèses implantaires [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Nantes. Unité de Formation et de Recherche d'Odontologie; 2005.
2. Le Gall MG, Lauret J-F, Joerger R, Saadoun AP, Le Gall N, Picq P. La fonction occlusale: implications cliniques. Rueil-Malmaison, France: Éditions CdP; 2011.
3. Duminil G, Laplanche O, Carlier J-F, Ré J-P, Simonet P, Orthlieb J-D. L'occlusion. [Paris]: Espace I.d; 2013.
4. L'occlusion, mode d'emploi. Les Ulis (Essonne): EDP sciences; 2014.
5. Le Gall M, Lauret J-F, Saadoun AP. Quelle occlusion en prothèse sur implants ? 1re partie : concepts occlusaux et spécificité implantaire. Cah Prothèse. 2000;(109):25- 34.
6. Crauste X. Occlusion et perrenité implantaire [Thèse d'exercice]. Bordeau II; 2007.
7. Koole P, de Jongh HJ, Boering G. A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis, and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes: raw-EMG. Cranio J Craniomandib Pract. 1991;9(3):228- 40.
8. Le Gall M, Lauret J-F. Réalité de la mastication 2ème partie : nouvelle démarche clinique. Cah Prothèse. 1998;(103):23- 9.
9. Orthlieb J-D. Gnathologie fonctionnelle. Volume 2. Rueil Malmaison: Éditions CdP; 2011. p144.
10. Tavernier B, Romerowski J, Boccara E, Azevedo C, Bresson G. Articulation dentodentaire et fonction occlusale. EMC- Médecine Buccale. 2008;1- 16.
11. Dupas P-H. L'analyse occlusale: avant, pendant, après. [Rueil-Malmaison]: Éd. CdP; 2004.
12. Bhuvaneshwaran M, Dhanasekaran S. Occlusion : The gateway to succes. J Interdiscip Dent. 2012;2:68- 77.
13. Santos JD, Liger F, Perelmuter S. Occlusion aspects fondamentaux, propositions thérapeutiques. Paris; Berlin; Chicago...[etc.]: Quintessence International; 2008.
14. Dominicé E. L'occlusion en implantologie : le point en 2015 [Thèse d'exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2015.
15. Romerowski J, Bresson G. Formes et fonctions de la dent. EMC- Médecine Buccale. 2014;9(1):1- 22.
16. Abjean J, Korbendau JM. L'occlusion: aspects cliniques, directives thérapeutiques. Paris: J. Prélat; 1977. 117 p.
17. Abjean J. L'occlusion en pratique clinique. [S.l.]: José Abjean; 2002.

18. Charon JA. Parodontie médicale innovations cliniques. Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine): Éd. CdP; 2009.
19. Brocard D, Lалуque J-F. Occlusion en prothèse fixée sur implant Aspects cliniques. *Cah Prothèse*. 2004;(128):65- 72.
20. Assal J, Assal P, Arnaud C. Modification de certains concepts d'occlusion en implantologie Réflexions dictées par l'expérience clinique. *Rev Mens Suisse Odontostomatol*. 2011;111:159- 63.
21. Betito M, Moulin P. Contraintes occlusales en prothèse supra-implantaire : la gestion prothétique. *Cah Prothèse*. 1997;(99):32- 40.
22. Bert M. La canine en implantologie. *Actual Odonto-Stomatol*. 2009;(245):37- 52.
23. Dental Implant Maintenance - Implant Teeth Must Be Cleaned Differently [Internet]. [consulté le 22 févr 2016]. Disponible sur: <http://www.dearddoctor.com/inside-the-magazine/issue-21/dental-implant-maintenance/>
24. Laplanche O, Duminil G, Leforestier E. Occlusion en prothèse implantaire. *Inf Dent*. 2012;(32):50- 64.
25. Davarpanah M. Manuel d'implantologie clinique: concepts, protocoles et innovations récentes. [Paris]: Éditions CdP; 2008.
26. Mariani P, Margossian P, Laborde G. Choix d'un concept occlusal en implantologie 1e partie : données fondamentales. *Strat Prothétique*. 2008;8(1):5- 13.
27. Shantanu J, Mohit K, Mukund K, Ramandeep D. Occlusion and Occlusal Considerations In Implantology. *Indian J Dent Adv*. 2010;2(1):125- 30.
28. Chiche F, Guez G. Actualisation des concepts occlusaux en implantologie. *Cah Prothèse*. 2000;(112):83- 96.
29. Le Gall M, Le Gall N. Prothèse immédiate unitaire sur implant Bilan de 4 ans de pratique clinique. *Cah Prothèse*. 2006;(134):25- 40.
30. Martinez H, Renault P, Renault G. Les implants. Rueil-Malmaison: Éd. CdP; 2008.
31. Le Gall MG, Lauret J-F, Saadoun AP. Quelle occlusion en prothèse sur implants ? 2e partie : nécessité d'une approche fonctionnelle. *Cah Prothèse*. 2000;(n°110):7- 18.
32. Tartaglia GM, Testori T, Pallavera A, Marelli B, Sforza C. Electromyographic analysis of masticatory and neck muscles in subjects with natural dentition, teeth-supported and implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(10):1081- 8.
33. Baubion-Broye J. La surcharge occlusale en denture naturelle et en prothèse implanto-portée [Thèse d'exercice]. [1970-2013, France]: Université de Bordeaux II; 2005.
34. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(4):254- 62.

35. Saba S. La stabilité occlusale en prosthodontie sur implant — les facteurs cliniques à prendre. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(9):522- 6.
36. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *J Oral Rehabil.* 2015;42(2):153- 61.
37. Antoun H, Uettwiller D. Le joint pilier-implant : influence sur la stabilité osseuse marginale. *Revue de littérature. J Parodontol Implantol Orale.* 2009;28(3):189- 205.
38. Blanchard J-P. Intérêts des prothèses vissées implanto-portées. *Fil Dent.* 2008;(35):52- 3.
39. Lucchini JP, Brunel D, Jenny R, Lavigne J. La prothèse partielle fixée sur implants ostéo-intégrés vissés. *Cah Prothèse.* 1990;(70):34- 49.
40. Simonet P. Compte-rendu « Prothèse implanto-portée » - 3 & 4 février 2011 - SOP - Occlusion et prothèse implanto-portée [Internet]. [consulté le 13 févr 2016]. Disponible sur: <http://www.sop.asso.fr/les-journees/comptes-rendus/prothese-sur-implants/7>
41. Davies SJ. Occlusal considerations in implantology: good occlusal practice in implantology. *Dent Update.* 2010;37(9):610- 2, 615- 6, 619- 20.
42. Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F. Is Bruxism a Risk Factor for Dental Implants? A Systematic Review of the Literature. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(3):460- 9.
43. Rozenzweig D, Knелlesen C. Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur: propositions diagnostiques et thérapeutiques. Paris: Editions CdP; 1994.
44. Delphosse C. Comment gérer la prothèse fixée et implantaire chez le patient bruxomane [Thèse d'exercice]. [Lyon, France]: Claude Bernard Lyon I; 2012.
45. Brocard D, Lалуque J-F, Knелlesen C. La gestion du bruxisme. Paris: Quintessence international; 2008.
46. Yalicheff S. L'occlusion en prothèse implantaire [Thèse d'exercice]. Claude Bernard Lyon I; 2010.
47. Orthlieb J-D. Gnathologie fonctionnelle. [Rueil-Malmaison]: CdP; 2010.
48. Selva C. Les matériaux d'enregistrement de l'occlusion en prothèse fixée : le point de vue des praticiens et des prothésistes [Thèse d'exercice]. Toulouse III; 2012.
49. Bonjour S. L'enregistrement des relations intermaxillaires : des techniques classiques aux nouvelles approches par Cfa0. Application à différents cas cliniques. [Thèse d'exercice]. Nancy Metz; 2012.
50. Dupas P-H, Margerit J. L'articulateur au quotidien son utilisation simplifiée. Paris: Editions CdP; 2012. p53
51. Margossian P, Koubi S, Maille G, Loyer E, Laborde G, Laurent M. La communication cabinet/laboratoire clé du succès prothétique. *Inf Dent.* 2012;(32):73- 80.
52. Orthlieb Jean-Daniel. Occlusodontie pratique. Ruel-Malmaison [France]: Editions CdP; 2000.

53. Rao S, Chowdhary R. Comparison of Fracture Toughness of All-Ceramic and Metal–Ceramic Cement Retained Implant Crowns: An In Vitro Study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014;14(4):408- 14.
54. Weinberg LA, Kruger B. A comparison of implant/prosthesis loading with four clinical variables. *Int J Prosthodont.* 1995;8(5):421 - 33.
55. Weinberg LA. Reduction of implant loading using a modified centric occlusal anatomy. *Int J Prosthodont.* 1998;11(1):55- 69.
56. CotruȚă AM, Mihăescu CS, Tănăsescu LA, Mărgărit R, Andrei OC. Analyzing the morphology and intensity of occlusal contacts in implant-prosthetic restorations using T-Scan system. *Rom J Morphol Embryol.* 2015;56(1):277- 81.
57. Ashish P. Articulation papers and occlusion tips. *Dental Tribune. United Kingdom Edition.* 2013;14- 5.
58. Wiskott H. Eléments de biomécaniques. *Cah Prothèse.* 1996;(96):14- 23.
59. Monnier P. Bruxisme et traitements prothétiques [Thèse d'exercice]. Nancy; 2004.
60. Kim Y, Oh T-J, Misch CE, Wang H-L. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(1):26- 35.
61. Mariani P, Margossian P, Laborde G. Choix d'un concept occlusal en implantologie 2eme partie : applications pratiques. *Strat Prothétique.* 2008;8(3):165.
62. Enkling N, Nicolay C, Utz K-H, Jöhren P, Wahl G, Mericske-Stern R. Tactile sensibility of single-tooth implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2):231 - 6.
63. Bert M, Leclercq P, Martinez J-F, Missika P, Auclair M, Boghanim P, et al. L'occlusion en implantologie. *Les Ulis: EDP Sciences;* 2015.
64. Aldié G. Couronne Suprinity sur son pilier implantaire Enamic IS(Implant Système) [ nouveauté IDS 2015 de Vita ] Par le Dr Gilles ALDIÉ Cerecquiste depuis 1987... [Internet]. [consulté le 25 avr 2016]. Disponible sur: <http://e-dentisterie.com/couronne-suprinity-sur-son-pilier-implantaire-enamic-isimplant-systeme-nouveaute-ids-2015-de-vita-par-le-dr-gilles-aldie-cerecquiste-depuis-1987/>
65. csd23.blogspot.com. Classification des édentements [Internet]. [consulté le 25 avr 2016]. Disponible sur: <http://csd23.blogspot.com/2009/04/classification-des-edentements.html>
66. Palacci P. Esthétique et implantologie: gestion des tissus osseux et péri-implantaires. Paris: Quintessence International; 2001.
67. Drouhet G. Différentes alternatives à la mise en esthétique immédiate. *Fil Dent.* 2011;(60):16- 8.
68. Khoury G. Critères décisionnels dans les thérapeutiques d'extractions -implantations- mise en esthétique immédiate. *Fil Dent.* 2011;(60):32- 6.
69. Sojod B, Abillama TM. La maintenance péri-implantaire. *Fil Dent.* 2013;(85):28- 32.

70. Isidor F. Influence of forces on peri-implant bone. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(Suppl 2):8- 18.
71. Gealh WC, Mazzo V, Barbi F, Camarini ET. Osseointegrated Implant Fracture: Causes and Treatment. *J Oral Implantol.* 2010;37(4):499- 503.
72. Chambrone L, Chambrone LA, Lima LA. Effects of occlusal overload on peri-implant tissue health: a systematic review of animal-model studies. *J Periodontol.* 2010;81(10):1367- 78.
73. Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(Suppl 6):95- 107.
74. Sánchez-Pérez A, Moya-Villaescusa MJ, Jornet-Garcia A, Gomez S. Etiology, risk factors and management of implant fractures. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(3):504- 8.
75. Gibney K. Fracture of the body of an implant and its management — a case history. *Br Dent J.* 2004;197(10):615- 7.
76. Duyck J, Rønold HJ, Van Oosterwyck H, Naert I, Vander Sloten J, Ellingsen JE. The influence of static and dynamic loading on marginal bone reactions around osseointegrated implants: an animal experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(3):207- 18.
77. Brincat T, Novo S. Échecs en implantologie. *Fil Dent.* 2012;(76):18- 24.
78. Sarmiento HR, Dantas RVF, Pereira-Cenci T, Faot F. Elements of implant-supported rehabilitation planning in patients with bruxism. *J Craniofac Surg.* 2012;23(6):1905- 9.
79. <http://mastication-ppp.net>. Evolution de l'os péri-implantaire [Internet]. [consulté le 18 févr 2016]. Disponible sur: <http://mastication-ppp.net/en/evolution-de-los-peri-implantaire/>

## Table des illustrations

Figure 1: De gauche à droite, de haut en bas, vue occlusale d'une arcade maxillaire et mandibulaire avec points d'occlusion, vue vestibulaire droite, vue de face, vue vestibulaire gauche, d'une OIM chez un même patient d'après Gérard Duminil (3)p 14 .....	14
Figure 2: Contacts tripodiques maxillo-mandibulaires d'après J. Romerowski et coll. (4) p68 .....	15
Figure 3: Contacts tripodiques mandibulo-maxillaires d'après J. Romerowski et coll. (4) p68 .....	15
Figure 4: Schéma illustrant le cycle masticatoire d'après M. Le Gall (2)p 12.....	18
Figure 5: Du côté mastiquant, l'analyse de la phase dentaire d'un cycle de mastication permet de distinguer une entrée dentaire avec double guidage (versant d'entrée contre appuis opposés) et une sortie dentaire (tables supérieures contre table inférieure) d'après M. Le Gall et coll. (2) p12 .....	19
Figure 6: Le mouvement de latéralité est supporté par la canine seule, c'est une fonction canine d'après M. Le Gall et coll. (5) p26.....	21
Figure 7: Lors de la mastication, la contraction des muscles élévateurs provoque le rapprochement et le contact des dents postérieures d'après M. Le Gall et coll. (5). p26.....	21
Figure 8: Vue occlusale des guidages de latéralité marqué par du papier marqueur d'après M. Legall et coll (5) p27 .....	22
Figure 9: Vue occlusale des contacts et guidage de mastication chez le même patient d'après M. Legall et coll (5)p27 .....	22
Figure 10: Différences entre un mouvement de propulsion à gauche et un mouvement d'incision à droite d'après M. Legall (2) p19.....	23
Figure 11: Schéma expliquant la loi de la tangente d'après Gérard Duminil (3)p23 .....	24
Figure 12: Illustration représentant le courbe de Spee d'après Tavernier et coll. (10) p6.....	24
Figure 13: Schéma décrivant les courbes de Wilson à la mandibule d'après Gérard Duminil (3) p 24 .....	25
Figure 14: Schéma de la courbe de Wilson; courbe qui va en diminuant de la deuxième molaire aux premières prémolaires maxillaires d'après Tavernier et coll. (10)p6 .....	25
Figure 15: Au moment du choix de la pose d'un ou plusieurs implants, il faudra prévoir d'orienter la force globale de mastication selon le principe du polygone d'après Dos Santos. (13)p97 .....	25
Figure 16: Courbes des cuspidés d'appuis mandibulaires (a) et maxillaire (d), des cuspidés guides mandibulaires (c) et maxillaire (f) avec les sillons (b) et (e) dans le plan horizontal d'après Romerowski (15)p 4 .....	26
Figure 17: Rôle des zones proximales de contact dans la transmission des forces d'après Romerowski (15)p12.....	26
Figure 18: Schéma permettant la visualisation des cuspidés d'appuis de groupe I mandibulaires et de leurs contacts avec les crêtes marginales des dents maxillaires (D'après Abjean)(17) p11 .....	27
Figure 19: En fonction de la courbe de Spee et de l'orientation du plan d'occlusion, cette réhabilitation prothétique sur implant est l'exemple de ce qu'il ne faut surtout pas faire d'après J-D Orthlieb (9)p144 .....	28
Figure 20: Schéma représentant les différences entre l'attache d'une dent naturelle et un implant(23) .....	30
Figure 21 : Différences de déplacement du centre de rotation sur (de gauche à droite) une dent naturelle, un implant cylindrique, un implant conique en fonction de l'application de forces horizontales. (6) p61 .....	32

Figure 22: Répartition des forces axiales autour d'un implant. La répartition est équilibrée le long des spires et les contraintes sont faibles.(6).....	34
Figure 23: Répartition des forces obliques le long d'un implant. Le bras de levier génère de fortes contraintes.(6).....	34
Figure 24 Porte-à-faux distal qui risque de créer une perte d'ostéointégration au niveau de la flèche d'après Brocard et Laluque (19) p66 .....	35
Figure 25: Les macrorétentions améliorent la dispersion des forces dans l'os périphérique d'après M. Le Gall et coll. (31) p9 .....	38
Figure 26: Les microrétentions améliorent l'ostéointégration d'après M. Le Gall et coll. (31) p9 .....	38
Figure 27: Patiente Mme C. T. cas du Docteur Mina Belhassaini, prothèses sur implants transvissés sur 13 et 14 (Photos personnelles).....	40
Figure 28: Vue occlusale des couronnes sur implants 13 et 14 avec orifice d'émergence occlusale (cas du Dr Belhassaini Photo personnelle) .....	40
Figure 29: Après livraison, et comblement de l'orifice par de la résine composite. (Cas du Dr Belhassaini Photo personnelle).....	40
Figure 30 : Il y a une augmentation de 5% des contraintes par 10° d'inclinaison de l'implant d'après Martinez et coll. (30)p305 .....	42
Figure 31: 4 ans après la pose des implants, on observe une perte de l'os marginal crestal sur l'implant subissant le plus de contraintes chez un patient souffrant de bruxisme d'après Brocard et Laluque (45)p63.....	44
Figure 32: Facettes d'usure chez un patient bruxomane visible sur le modèle en plâtre (photo personnelle) .....	45
Figure 33: Usure des dents antérieures chez ce même patient visible sur les modèles d'étude (photo personnelle) .....	45
Figure 34: Réalisation des réglages de l'occlusion, le patient en position 3/4 assis (Photo personnelle) .....	49
Figure 35: Technique de la programmation de la pente condylienne à l'aide de la radiographie panoramique d'après P.-H. Dupas (50)p53.....	52
Figure 36: Vue palatine des incisives et de la canine maxillaires avec leurs reliefs marqués d'après Tavernier et coll. (10)p 2.....	55
Figure 37: D'après Weinberg, la modification de la surface palatine permet à l'axe de résultante de la force de passer beaucoup plus près de l'implant(1) p69.....	55
Figure 38: La préparation des dents antagonistes des prothèses sur implants est nécessaire à la réalisation de faces occlusales réduites en largeur mais fonctionnelles dans le cas où la surface portante implantaire est insuffisante ou l'os de faible densité d'après M. Le Gall et coll. (31) p16 .....	56
Figure 39: Selon Weinberg, toute augmentation de 10° d'inclinaison des versants cuspidiens entraîne une augmentation de 30% du torque, le bras de levier sera plus important(30)p307..	57
Figure 40: Pinces de Miller et papiers marqueurs de deux couleurs différentes d'épaisseur 40µm (Photo personnelle) .....	59
Figure 41: Photographie d'un papier Schimstock de 12µm d'après Ashish (57)p 14 .....	59
Figure 42: Patiente D.S. implant et couronne scellée sur 15. Points d'occlusion en OIM en serrant légèrement les arcades (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte .....	62
Figure 43: Même patiente en OIM en serrant plus fortement présence de contacts identiques sur dents naturelles et la couronne sur implant (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte..	62
Figure 44: Patiente T.S. implant sur 12 avec couronne scellée et couronne céramique sur IC sur 11. Marques des guidages en rouge lors de la propulsion, moins marqués au niveau de l'implant. (Photo personnelle) Patiente du Dr Toulotte.....	64
Figure 45: Même patiente avec marques avant équilibrage des guidages en rouge lors du mouvement inverse (préhension, incision) : léger sur-guidage sur l'implant.(Photo	

personnelle) Cas du Dr Toulotte .....	64
Figure 46 : Patiente D.S. effectuant une latéralité canine à droite. Mouvement guidé par la 13 avec une désocclusion postérieure. Patiente du Dr Toulotte (Photo personnelle).....	65
Figure 47: Point d'occlusion sur la canine maxillaire droite seule dent qui porte le mouvement de latéralité de ce côté, l'implant sur 15 ne participe pas au guidage (Photo personnelle).....	65
Figure 48: Marques lors du mouvement de mastication réalisé par la patiente. La couronne sur implant sur 15 participe au mouvement. (Photo personnelle).....	65
Figure 49: 13 et 14 sont restaurés par prothèse sur implant. Dans un premier temps on effectue une protection canine en serrant légèrement puis plus fortement d'après M. Le Gall (2) p.258 .....	66
Figure 50: Dans un second temps, après équilibration lors de l'analyse classique, on réalise les mouvements physiologiques de mastication d'après M. Le Gall (2) p258 .....	66
Figure 51: Fonction de groupe partielle où incisive latérale, canine et première prémolaire participent au guidage d'après Mariani et coll. (61) p11 .....	70
Figure 52: La canine droite a été retouchée pour permettre une fonction de groupe à droite, ce qui rend le sourire inesthétique par asymétrie d'après Marc Bert (22) p42 .....	70
Figure 53: La canine maxillaire absente est remplacée par un implant qui fait face à la canine mandibulaire naturelle d'après Marc Bert (22) p 48 .....	70
Figure 54: On peut réaliser une fonction canine sur la canine implanto-portée d'après Marc Bert (22) p48.....	71
Figure 55: Première molaire maxillaire droite 16 restaurée par une couronne sur implant. Respect de la morphologie du pont d'émail et des reliefs de la cuspide palatine d'après G. Aldié (64).....	73
Figure 56: La classe IV de Kennedy-Applegate correspond à une édentation partielle située sur la région antérieure de l'arcade avec présence de l'ensemble des dents postérieures.(65) .	73
Figure 57: La classe III de Kennedy-Applegate est une édentation bilatérale partielle encadrée où les deux canines sont présentes.(65).....	74
Figure 58: La classe V de Kennedy-Applegate regroupe toutes les édentations partielles intercalées bilatérales où au moins une canine a été perdue.(65).....	74
Figure 59: La classe I de Kennedy-Applegate est une édentation partielle bilatérale distale.(65).....	75
Figure 60: La classe II de Kennedy- Applegate est une édentation partielle unilatérale distale.(65).....	75
Figure 61: Provisoire sur 23 en sous occlusion en statique et dynamique d'après M. Le Gall (2) p228 .....	78
Figure 62: Vue clinique du pilier, présence de papilles mésiale et distal d'après M. Le Gall (2) p228 .....	78
Figure 63: La validation du schéma occlusal se fait dans un premier temps au niveau des prothèses provisoires. Les guidages en latéralité doivent être réglés jusqu'à obtenir des trajets harmonieux d'après Chiche et Guez (28)p93 .....	79
Figure 64: Cas clinique, fracture horizontale sur 21 suite à un choc d'après G. Drouhet (67) 80	
Figure 65: Vue clinique et radiographique à la suite de la pose de la provisoire, puis vue clinique en post-op 8 jours après. Il n'y a pas de contacts en statique ni dynamique sur la couronne provisoire transvissée d'après G. Drouhet.(67) .....	81
Figure 66: Fracture de l'élément cosmétique en céramique en distal de la couronne implanto-portée sur 14, quelques mois après la livraison (photo personnelle cas clinique de Dr Belhassaini) .....	84
Figure 67: Rétro alvéolaire d'une couronne sur implant réhabilitant la 14 avec une extension de la 15 chez une patiente de 64ans d'après K. Gibney. (75)p 616.....	85
Figure 68: Vue de la fracture de l'implant après dépose de celui-ci. L'implant Branemark Mark II de Nobel Biocare (diamètre 3,75mm et 18mm a été posé il y a 2 ans) d'après K. Gibney	



(75) p616 .....	85
Figure 69: Différents types de défauts osseux ; l'implant mésial présent un défaut en "V" alors que les deux autres présentant des défauts en forme de cupules d'après Davarpanah et coll. (25) .....	85
Figure 70: Cette 35 a été extraite et le jour de l'extraction a été posé un implant (correspond aux deux radios à gauche). La radio à droite montre l'évolution osseuse à 48 mois.(79) .....	87
Figure 71: Vue clinique de ce même cas clinique avec les marques d'occlusion(79) .....	87
Figure 72: Cette 46 a été extraite, et l'implant a été posé le jour de l'extraction. De gauche à droite, la première radio a été prise le jour de l'implantation, la seconde trois mois et demi après, la dernière, sept ans après(79) .....	87
Figure 73: Vue clinique de la couronne implantaire sur 46 (79) .....	87

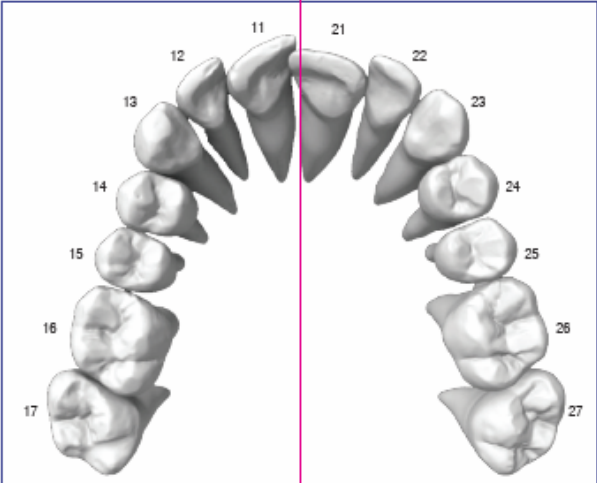
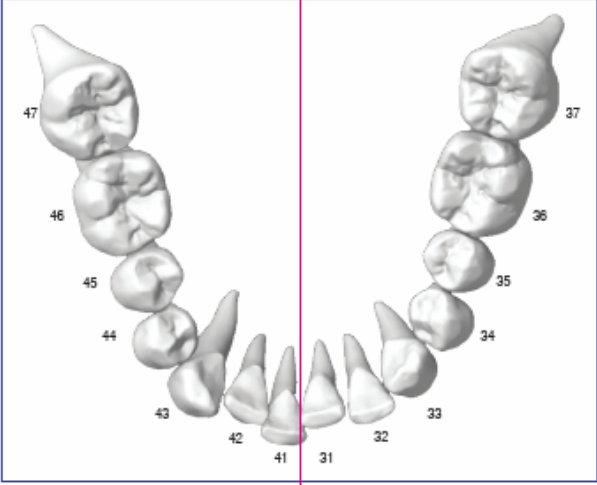
## Table des tableaux

Tableau 1: Comparaison des différentes caractéristiques dents/implants d'après différents auteurs : (2,19,24,26-29).....	31
Tableau 2 : Importance des forces de mastication avec ou sans présence de parafunctions (valeurs données par Clayton)(6) .....	35
Tableau 3: Critères de décision pour le choix d'un implant d'après plusieurs auteurs (34-37)37	
Tableau 4: Avantages et inconvénients des différents matériaux d'enregistrement de l'occlusion (49) .....	50
Tableau 5: Avantages et inconvénients des différents matériaux utilisés en prothèse implantaire d'après différents auteurs (1,2,28,40,46,52,53).....	54
Tableau 6: D'après les lois de Wolff 1982 : L'insuffisance de charges ou la surcharge causant une résorption alors que des charges physiologiquement acceptables entraînent le maintien ou le renforcement de l'os(22) p46 .....	67

## Annexes

### Annexe 1 : Proposition de fiche labo

#### FICHE DE LABORATOIRE

<b>Praticien</b>	Date :
	patient :
	Travail :
	Matériaux : <input type="checkbox"/> Céramique/Zircone <input type="checkbox"/> E-MAX <input type="checkbox"/> Résine
	Schéma occlusal :
	Contact statique : <span style="color: blue;">Bleu</span>
	Guidage travaillant : <span style="color: green;">Vert</span> Guidage non travaillant : <span style="color: red;">Rouge</span>
Coronoplastie :	Etapes :
	Date et heure
	Coulée _____
	Articulateur <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non _____
	Wax up _____
	Armature _____
	Biscuit _____
	Finition _____
	Provisoire _____
	Mordu <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non _____
	Arc facial <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non _____
<b>Observations</b>	<b>Teinte</b>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## ***Annexe 2 : Glossaire des définitions destiné à la compréhension des fiches cliniques récapitulatives***

**PIPF** : Prothèse implanta - portée fixée

**PF** : Prothèse Fixée

**L'OIM passive** : On demande au patient d'exercer une pression légère. Les deux arcades viennent en contact très légèrement sans forcer. Dans cette position, il nous est possible d'interposer un papier marqueur de 20µm et de le retirer sans difficultés en regard d'une PIPF.

**L'OIM active** : Le patient vient à serrer plus fortement les dents avec une force supérieure à 20N/cm. Avec ce mouvement les dents naturelles s'enfoncent de plusieurs microns et les contacts apparaissent au niveau des implants. Un papier marqueur de 20µm ne peut être retiré dans cette position.

**La fonction canine** : C'est un mouvement de latéralité droite ou gauche où la mandibule effectue un déplacement en glissant sur la canine maxillaire seule.

**La fonction de groupe** : C'est un mouvement de latéralité droite ou gauche où la mandibule effectue un déplacement en glissant sur plusieurs dents en plus de la canine.

**Latéralité forcée** : C'est une fonction de groupe ou une fonction canine où le patient appuie puis intensément sur ses dents lors de la réalisation du mouvement de latéralité.

## ***Annexe 3 : Fiches cliniques récapitulatives***

# Edentement Unitaire antérieur (sauf la canine) Exemple : Implant sur 12

## En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active



## En dynamique

En propulsion

En latéralité

Schéma occlusal de PF conventionnelle  
Participation de l'implant au guidage fonctionnel



Participation de l'implant  
au guidage antérieur  
Intérêt de l'anatomie palatine

Dans ce cas la protection canine  
est fonctionnelle,  
elle est donc respectée



Propulsion



Incision : à noter, discret sur-guidage qui était  
passé inaperçu dans le mouvement de propulsion.



Latéralité droite

Cas clinique du Dr Toulotte :  
Mme T.S. **implant sur 12**

# Edentement Unitaire en position

## Canine maxillaire Exemple : implant sur 23

### En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active



### En dynamique

En propulsion

En latéralité

Schéma occlusal de PF conventionnelle  
Forces axiales et obliques +++  
Absence d'interférence non travaillante en controlatéral

Désocclusion

des secteurs postérieurs, y compris la  
canine si le guide antérieur est **fonctionnel**  
avec **support parodontal sain**.

Dans le cas contraire **la face distale de la  
canine** peut elle aussi participer au  
guidage.

Respecter la fonction préalablement  
existante.

Fonction canine possible sauf si os de  
faible densité, implant court, présence  
d'une para fonction



Patiente Mme M.C. implant sur 23,  
Cas du Dr TOULOTTE Samuel

# Edentement Unitaire en position Canine mandibulaire

## En statique

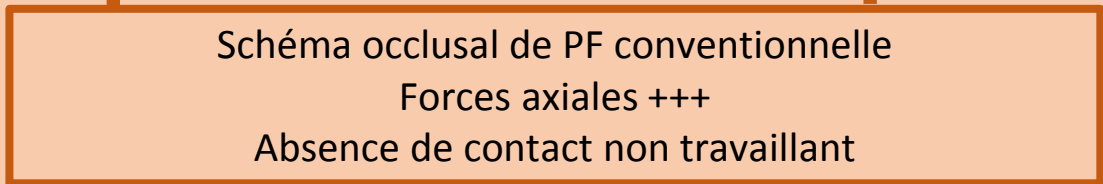
Contacts légers  
en OIM passive

Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active

## En dynamique

En propulsion

En latéralité



Désocclusion  
des secteurs postérieurs  
grâce au guide antérieur,  
participation possible de la canine.

Fonction canine  
reproduite si elle était existante  
en denture naturelle

# Édentement Unitaire postérieur encastré (sauf 1ere molaire) Exemple : implant sur 15

## En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active



## En dynamique

En propulsion

En latéralité

Schéma occlusal de PF conventionnelle  
Forces axiales +++  
Absence de contact non travaillant



Désocclusion  
des secteurs postérieurs  
grâce au guide antérieur

Fonction canine **respectée** si elle est existante  
ou sinon  
Fonction de groupe avec  
participation possible de la 15 en **latéralité  
forcée et mastication**



Mouvement de latéralité droite



Mouvement de  
Mastication



# Edentement Unitaire de la 1ere molaire Exemple : implant sur 46

## En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active



## En dynamique

En propulsion

En latéralité

Schéma occlusal de PF conventionnelle  
Forces axiales +++  
Absence de contact non travaillant,  
**MAIS CONSERVATION DES SURFACES DE GUIDAGES**

**Désocclusion**  
des secteurs postérieurs  
grâce au guide antérieur

Fonction canine **respectée si existante**  
Ou  
Fonction de groupe  
(avec **participation conseillée de la 46** dans le  
mouvement de **latéralité forcée**  
et de **mastication**)



Propulsion



Mouvement de  
Latéralité droite



Mouvement de Mastication  
*Contacts dynamiques un peu  
faibles dans ce cas*

# Edentement plural antérieur

## En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents postérieures  
en OIM active



## En dynamique

En propulsion



Rétablissement du guidage  
fonctionnel par la prothèse sur implant,  
après **phase de prothèses transitoires**  
"validées" cliniquement.

Puis enregistrées  
via de nouvelles empreintes et  
réalisation d'une **table incisive**  
**personnalisée.**

Désocclusion des secteurs  
postérieurs par le guidage  
antérieur

En latéralité



Fonction de groupe  
à **privilegier**



Cas Clinique du Dr Belhassaini : M. M.L. bridge sur implants transvissé secteur 1  
(ré-intervention), bridge scellé secteur 2 sur implants Zimmer

# Edentements terminaux Classe I et II de Kennedy

## En statique

Contacts légers  
en OIM passive



Contacts identiques  
aux dents naturelles adjacentes  
en OIM active



*(Contacts un peu larges dans ce cas)*

## En dynamique

En propulsion

En latéralité

Schéma occlusal de PF conventionnelle

### Si présence d'un guidage antérieur :

- Propulsion par le guide antérieur  
des dents naturelles

### Si absence de guide antérieur :

- Guidage par **les faces distales** des  
cuspides des prémolaires et  
canines

**Fonction canine respectée si  
existante**

sinon

Fonction de groupe avec  
participation possible de la 46 et  
47 en **latéralité forcée** et  
**mastication**



Gestion de l'occlusion en prothèse implanto-portée fixée / **SINS Hélène.**- p. (107) : ill. (73) ; réf. (79).

**Domaines** : Prothèses – Implantologie – Occlusodontie

**Mots clés Rameau:** Occlusion dentaire – Occlusion dentaire équilibrée – Implants dentaires – Prothèses dentaires partielles fixes – Guides pratiques et mémentos

**Mots clés FMeSH:** Occlusion dentaire – Ajustement occlusal – Implants dentaires – Prothèse dentaire implanto-portée

**Mots clés libres** : Equilibration occlusale

**Résumé de la thèse :**

Nombreux sont encore les praticiens qui ont tendance aujourd'hui à vouloir protéger leurs implants en mettant leurs travaux en sous occlusion. Les concepts occlusaux ont évolué au fil des années nous proposant des techniques différentes afin d'équilibrer les reconstitutions prothétiques sur dents naturelles, mais également sur implants.

Les implants dentaires présentent des caractéristiques particulières ce qui les différencie des dents naturelles. L'ostéointégration d'un implant provoque son ankylose fonctionnelle ce qui par conséquent crée un différentiel entre la mobilité d'une dent et celle d'un implant. Cette différence implique de prendre des précautions particulières lors de l'équilibration des prothèses sur implants.

La gestion de l'occlusion apparaît dès l'élaboration du plan de traitement et ce jusqu'à l'équilibration de la prothèse finale. Cette gestion a un rôle à jouer à chaque étape de la réhabilitation prothétique.

Une bonne gestion de l'occlusion est un gage de pérennité implantaire. Par contre un mauvais réglage occlusal entraîne des conséquences souvent irréversibles, qui peuvent aller de la simple fracture du matériau cosmétique de la couronne, à la perte osseuse péri-implantaire jusqu'à la possible fracture de l'implant. Une maintenance régulière est nécessaire pour éviter les possibles complications.

**JURY :**

**Président : Professeur BEHIN**

**Asseseurs : Docteur GRAUX**

**Docteur BOSCHIN**

**Docteur COTELLE**