

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2008

Thèse N°3

APPORT DE L'IMPLANTOLOGIE
DANS LE TRAITEMENT DES EDENTEMENTS
DE GRANDE ETENDUE EN PROTHESE COMPOSITE

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

*Présentée
et soutenue publiquement par*

DESSIER Cédric

Né le 17 mai 1980

Le 8 février 2008 devant le jury ci-dessous

***Président* Monsieur le Doyen Bernard GIUMELLI**

***Assesseur* Monsieur le Docteur Yves AMOURIQ**

***Assesseur* Monsieur le Docteur CHABERLIN**

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Pierre LE BARS

Par délibération en date du 6 décembre 1972, le conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entende leur donner aucune approbation, ni improbation.

TABLE DES MATIERES

1 Introduction	8
2 La prothèse composite.....	10
2.1 Définition	10
2.2 Les éléments constituant une prothèse amovible partielle (PAP)	10
2.2.1 Le châssis	10
2.2.2 Les crochets	11
2.2.3 Les attachements	12
2.2.3.1 Les attachements intracoronaires.....	13
2.2.3.2 Les attachements axiaux	13
2.2.3.3 Les attachements extracoronaires	13
2.2.3.4 Les barres de jonction	13
2.2.3.5 Les fraisages	14
2.3 Problématique de l'équilibre des prothèses amovibles partielles.	15
2.3.1 Classification des édentements	15
2.3.2 Les tissus de soutien	17
2.3.2.1 La dualité tissulaire	17
2.3.2.2 La fibro-muqueuse	17
2.3.2.3 Le tissu osseux	17
2.3.2.4 Les appuis dentaires	18

2.3.3 Equilibre de la PAP	19
2.3.3.1 Facteurs biomécaniques : la triade de Housset	19
a) La sustentation.....	19
b) La stabilisation	19
c) La rétention.....	20
2.3.3.2 Les mouvements prothétiques : les mouvements de Tabet	21
a) Les mouvements de translation.....	21
b) Les mouvements de rotation	22
2.3.4 Impératifs de conception et séquence de réalisation	23
2.3.4.1 Concepts de liaison	24
a) La liaison rigide.....	24
b) La liaison semi-rigide.....	24
c) La liaison flexible ou articulée	25
2.4 Intérêts cliniques et limites de la prothèse composite	26
3 Considérations implantaires en prothèse composite	27
3.1 Introduction.....	27
3.2 La décision en implantologie	27
3.2.1 Les contre-indications absolues.....	28
3.2.2 Les contre-indications relatives.....	28
3.3 Le support implantaire et ses corrections possibles	29
3.3.1 Le tissu osseux	29
3.3.2 Les techniques de correction des volumes osseux	29
3.4 La biomécanique implantaire	30
3.4.1 Les forces exercées sur les implants : notion de stress	30
3.4.2 Le moment de flexion : notion de bras de levier	31

3.4.3	Transmission des contraintes au tissu osseux	33
3.4.4	Cicatrisation au contact de l'implant et stades critiques du « turn-over » osseux	34
3.4.5	Les limites de la cicatrisation osseuse : Phénomènes d'ostéogénèse et d'ostéolyse	34
3.4.6	Analyse comparative par la méthode des éléments finis des contraintes osseuses induites par des implants de géométries variées.	36
3.4.6.1	Influence relative du diamètre et de la longueur des implants	36
a)	Influence de l'orientation de la charge	36
b)	Influence de la géométrie de l'implant	36
c)	Localisation des contraintes	37
3.5	Les différentes connexions implanto-prothétiques en prothèse amovible partielle supra-implantaire	37
3.5.1	Les couronnes fraisées	37
3.5.1.1	La position de l'implant	38
3.5.1.2	Orientation de l'implant et axe d'insertion de la prothèse.....	38
3.5.1.3	L'esthétique.....	39
3.5.1.4	La hauteur disponible pour le montage des dents artificielles.....	39
3.5.2	Les attachements de précision axiaux sphériques	39
3.5.2.1	Position de l'implant	40
3.5.2.2	Orientation et axe d'insertion de la prothèse	40
3.5.2.3	L'esthétique.....	41
3.5.2.4	Hauteur disponible pour le montage des dents artificielles.....	41
3.5.3	Les butées verticales	41
3.5.4	Les couronnes télescopes	42

3.5.5 Les barres de jonction	45
3.6 Les connexions implants prothèses et leurs différents concepts	47
3.6.1 La résilience	47
3.6.2 La connexion dents naturelles et implants	49
3.7 Choix du schéma occlusal en prothèse composite.....	51
3.7.1 Choix du concept occlusal en prothèse composite	51
3.7.2 Occlusion et implantologie.....	52
3.7.2.1 Concepts occlusaux et réalité fonctionnelle	53
3.7.2.2 Choix occlusal en prothèse implantaire	55
3.8 Alliage et implantologie en prothèse composite	57
3.8.1 Prothèse composite et corrosion électrochimique	57
3.8.2 Les techniques de surcoulée en prothèse composite : reconstitution homométallique	58
3.8.3 Prothèse composite et implantologie	59
3.8.4 Le titane	61
4 Apport de l'implantologie en prothèse composite	64
4.1 Indications de l'association d'implant(s) et de prothèse amovible partielle	64
4.2 Objectifs de l'association de la prothèse partielle amovible avec des implants	66
4.3 La notion de pilier stratégique	66
4.3.1 Valeur prothétique des dents saines	66
4.3.2 Rôle des piliers stratégiques	67

4.3.3 Disposition des piliers stratégiques	68
4.3.2.1 L'appui quadrangulaire.....	68
4.3.3.2 L'appui triangulaire	69
4.3.3.3 L'appui linéaire.....	70
4.3.3.4 L'appui ponctuel	71
4.3.4 Capacité d'évolution prothétique	71
4.4 Apport d'un point de vue biomécanique des implants en fonction des différentes classes d'édentements	72
4.4.1 Les édentements de classe I de Kennedy-Applegate	72
4.4.1.1 Les problèmes liés à la classe I	76
4.4.1.2 La solution implantaire	76
a) Mise en place d'implants distaux	77
b) Mise en place d'implants en bordure de l'édentement	78
4.4.2 Les édentements de classe II de Kennedy	79
4.4.2.1 Les problèmes liés à la classe II	79
4.4.2.2 La solution implantaire	81
a) La 1 ^è solution	81
b) La 2 ^è solution	82
4.4.3 Les édentements de classe III et VI de Kennedy	83
4.4.4 Les édentements de classe IV de Kennedy	85
4.4.4.1 Les problèmes liés à la classe IV	85
4.4.4.2 La solution implantaire	88
4.4.5 Les édentements de classe V	90
4.4.5.1 Les problèmes liés à la classe V	90

4.4.5.2 La solution implantaire	92
4.4.6 Les cas particuliers	92
4.5 Avantages de l'association implants et PAP	93
4.5.1 Avantages mécaniques et esthétiques	93
4.5.2 Confort et satisfaction des patients.....	94
4.5.3 Préservation des dents restantes et des crêtes osseuses.....	94
4.5.4 Psychologiques	94
4.5.5 Hygiène et maintenance	95
4.5.6 Possibilité d'évolution de la prothèse.....	95
4.5.7 Coût	95
4.5.8 Chirurgie minimale.....	95
4.6 Inconvénients de l'association implants et PAP	96
5 Conclusion.....	98
BIBLIOGRAPHIE	99
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	107

1 Introduction

Avec le vieillissement de la population et les constants progrès des soins dentaires, nous pouvons observer actuellement une diminution constante du nombre de patients édentés totaux.

Nous aborderons le traitement de ces patients édentés partiels et plus particulièrement de ceux atteints d'édentements étendus.

En effet, malgré les nombreux progrès en prothèse fixée et notamment ceux liés à l'implantologie, la thérapeutique par prothèse amovible reste d'actualité et garde toujours ses indications.

Pour des raisons financières, médicales, tout le monde ne peut pas disposer d'une reconstruction fixe implanto-portée de grande étendue nécessitant souvent de nombreuses étapes d'élaboration.

Il apparaît toutefois dommage, devant les inconvénients esthétiques et biomécaniques des PAP traditionnelles, de se passer de l'aide précieuse que peuvent apporter les implants. On cherche donc à améliorer l'intégration fonctionnelle et esthétique de ces prothèses tout en améliorant l'acceptation du patient.

En présence d'édentements de moyenne ou de grande étendue associés à des organes dentaires présentant une altération coronaire importante, une thérapeutique par prothèse composite peut être envisagée. Celle-ci par ses avantages mécaniques, biologiques, esthétiques et psychologiques permet de surmonter une grande partie des difficultés rencontrées dans les traitements des édentements.

Cependant il faut bien poser cette indication car le principe nécessitant une solidarisation et une préparation importante des dents restantes est souvent peu économe du point de vue tissulaire. L'implantologie permettant de préserver les dents restantes lors de la restauration d'édentement partiel, trouve ici encore sa justification.

Lors des situations cliniques complexes associant des édentements étendus et des appuis dentaires en nombre insuffisant, on cherche à profiter des avantages de l'implantologie et de la prothèse composite. Ceci permet d'améliorer le traitement de ces cas cliniques où le résultat et la longévité ne satisfont généralement ni le patient ni le praticien.

Dans ce travail, nous aborderons dans une première partie les difficultés engendrées par les prothèses partielles amovibles avant d'aborder les possibilités offertes par les implants associés à ces prothèses. Enfin, nous dresserons le bilan des apports de l'implantologie associée à ce type de prothèse.

2 La prothèse composite

2.1 Définition (3,4,6,9,19,20,44,58,61,69)

Les prothèses composites sont des restaurations où se juxtaposent et s'interpénètrent la prothèse fixée et la prothèse amovible partielle. Il peut s'agir d'une situation clinique simple, où des coiffes métalliques ont une morphologie périphérique modifiée pour intégrer les différentes parties des crochets d'un châssis métallique. Mais dans la plupart des cas, on entend par prothèse composite des prothèses plus complexes, où la rétention, la stabilisation et la sustentation des châssis métalliques sont réalisées par des fraisages et des attachements. L'utilisation de ces éléments a une conséquence directe sur la forme de contour des préparations des dents supports. Pour prévenir tout désordre parodontal, la prothèse partielle amovible et ses éléments de rétention ne doivent apporter aucun surcontour à la prothèse fixée.

2.2 Les éléments constituant une prothèse amovible partielle (PAP) (58,65)

Dans le cadre de cette thèse nous aborderons uniquement les PAP sur châssis métallique.

La prothèse adjointe partielle est composée :

- de dents prothétiques comblant les édentements, garantes de l'occlusion et de l'esthétisme
- de fausse gencive en résine acrylique reposant sur la muqueuse. Sa couleur et son volume permettent le support des tissus mous et l'intégration esthétique de la prothèse
- d'un châssis métallique.

2.2.1 Le châssis (58,65)

Le châssis est lui-même constitué :

- d'une armature constituant le cadre rigide de la prothèse, à laquelle sont reliées toutes les autres structures.

On distingue plusieurs types d'armatures comme par exemple à la mandibule : le bandeau cingulaire, le bandeau lingual et la barre linguale.

- de grilles situées au niveau des crêtes qui permettent de retenir la résine des selles prothétiques supportant les dents prothétiques.

- d'appuis dentaires directs et parfois indirects. Il s'agit plus communément d'éléments métalliques coulés prenant appui sur la face occlusale des dents

appelés taquets occlusaux. On parle d'appuis directs lorsque ceux-ci sont « en rapport direct » avec l'édentement, assurant en partie rétention et sustentation. Un taquet situé à distance du secteur édenté est nommé appui indirect et s'oppose aux mouvements de rotation dans le plan sagittal. Son effet est maximal, s'il est situé le plus loin possible et perpendiculairement à l'axe de rotation passant par les appuis directs.

On parle aussi de rétention indirecte.

- de connexions primaires et secondaires reliant les différents éléments. Par convention, les connexions primaires relient les selles à l'armature et les secondaires les appuis dentaires aux autres éléments du châssis.

- d'éléments de rétention avec les crochets.

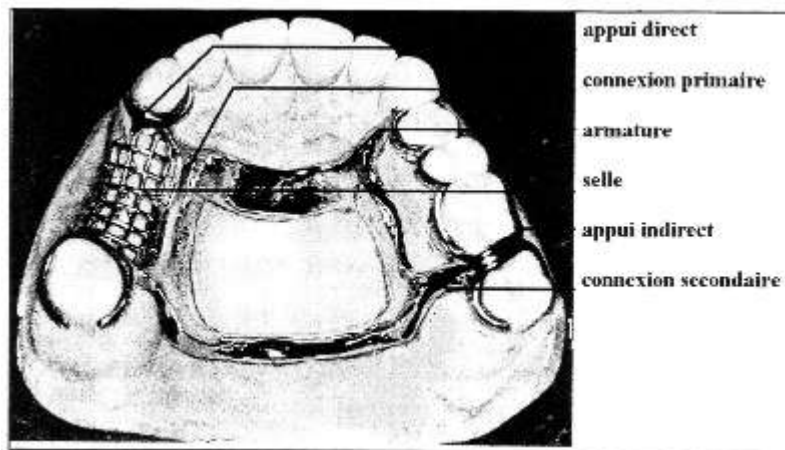


Figure 1 : Les éléments du châssis métallique (d'après Sebbah).

2.2.2 Les crochets (4,7,8,48,58,65,74)

Les crochets sont constitués :

- d'un taquet occlusal garant de la sustentation en s'opposant à l'enfoncement de la prothèse.

- d'un bras de réciprocité ou bras de calage s'opposant au bras rétentif et aux effets scoliodontiques dus aux mouvements d'insertion et de désinsertion de la prothèse sur la dent.

- d'un bras rétentif dont l'extrémité située sous la ligne guide assure cette propriété.

On peut classer les crochets en trois groupes (Borel 1994) :

- les crochets à jonction proximale comme le crochet de Ackers indiqué dans les édentements encastrés.
- les crochets à jonction linguale comme le crochet de Nally-Martinet particulièrement indiqué dans les classes I et II.
- les crochets à jonction vestibulaire comme le crochet RPI pour les édentements en extension.

Notons au passage, le caractère inesthétique de ces crochets. Leur emploi sur une dent visible impose soit l'utilisation d'un attachement rétentif soit la modification de l'axe d'insertion afin de minimiser le caractère inesthétique en plaçant le crochet le plus cervicalement possible.

L'utilisation de crochet en résine acétal remédie partiellement ce phénomène. Mais du fait de sa moindre rigidité il n'est pas activable et de plus il est plus large, plus épais et plus fragile qu'un crochet métallique.

2.2.3 Les attachements (3,4,6,8,9,18,24,44,58,60,61)

Les attachements sont des dispositifs mécaniques unissant, avec ou sans possibilité de mouvement, deux parties d'une prothèse entre elles, ou une prothèse amovible aux dents restantes (Schittly 2001). Ils doivent répondre à trois impératifs (Lefèvre et coll. 1993) :

- s'opposer à la désinsertion fortuite de la prothèse
- assurer une fonction durable dans le temps
- assurer un résultat esthétique satisfaisant.

Les attachements sont indiqués en cas de demande esthétique et dans des cas où la rétention sera mieux assurée par ceux-ci. Malgré la grande rigueur qu'ils nécessitent, les intérêts cliniques sont non négligeables, notamment du point de vue esthétique lorsqu'on les compare aux crochets visibles par leur bras rétentif vestibulaire. De même, il justifie leur utilisation surtout dans le traitement des édentements antérieurs avec résorption alvéolaire importante. Enfin, la rétention des attachements sera supérieure à celles des crochets dans le cas des classes V et pour les prothèses subtotaux où le nombre restreint de dents ne permet pas une rétention suffisante par crochet.

On distingue plusieurs types d'attachements parmi lesquels les intracoronaires, les axiaux, les extracoronaires et les barres de conjonction. Il existe des attachements de précision réalisés en usine et des attachements dits de semi-précision réalisés au laboratoire. Ils diffèrent par leur degré de rétention souvent moindre lorsqu'ils sont réalisés au laboratoire.

2.2.3.1 Les attachements intracoronnaires (3,44)

Ils sont constitués de deux parties : une partie mâle, la patrice et une partie femelle, la matrice.

Ils forment une liaison mécanique entièrement incorporée dans les contours de l'élément conjoint avec une matrice incluse dans le volume coronaire de la dent support et une patrice solidaire le plus souvent de la supra-structure prothétique adjointe.

La rétention est assurée pour l'essentiel par des forces de friction entre les surfaces de contact des parois : c'est-à-dire de la hauteur disponible sur la face proximale de la couronne support entre sa limite cervicale et sa face occlusale. Cette hauteur coronaire ne doit pas être inférieure à 4 mm ce qui impose dans la plupart des cas des dépulpaions ou reconstitutions par inlay-core.

Les attachements intracoronnaires sont tout particulièrement indiqués au niveau des prémolaires lorsque l'on recherche esthétique et rétention. A noter que l'extrémité occlusale de l'attachement est toujours visible ce qui peut être inesthétique à la mandibule. Leur utilisation au niveau des incisives et canines est délicate en raison du fort encombrement du système et des mouvements de latéralité au niveau canin.

De plus en conservant la couronne de la dent support, ils permettent de limiter la longueur de la selle prothétique.

Il existe de multiples formes d'attachements intracoronnaires telles que des glissières en forme de queue d'aronde.

2.2.3.2 Les attachements axiaux (44)

Sous groupe des attachements intracoronnaires, ils forment une liaison mécanique de type bouton pression. Ils sont constitués de deux parties, l'une solidaire de l'intrados de la partie amovible l'autre solidaire sous forme d'une chape d'un pilier prothétique.

2.2.3.3 Les attachements extracoronnaires (44)

Les attachements extracoronnaires réalisent une liaison mécanique en dehors des formes de contours de la coiffe ou de l'intermédiaire de bridge.

2.2.3.4 Les barres de jonction (44)

Les barres de jonction solidarisent plusieurs piliers par un système de barre qui réalise une contention des piliers et permet de réaliser un système rétentif pour la prothèse amovible.

2.2.3.5 Les fraisages (26,44,58,59)

Les prothèses à attachements doivent dès leur conception prévoir l'inclusion de plusieurs artifices de rétention au sein du châssis de la prothèse.

C'est pourquoi, on y associe des dispositifs supplémentaires qui assurent la stabilisation, la sustentation et la rétention. Ces dispositifs supplémentaires peuvent être des fraisages.

On parle de fraisages primaires et secondaires.

Les fraisages primaires de forme cylindrique ou de boîte participent à la rétention, à la sustentation et à la stabilisation. Ces fraisages majorent la stabilisation et la rétention par la friction des parois préparées en surface de guidage. Ils évitent les contraintes inhérentes à l'insertion et la désinsertion de la prothèse.

Les fraisages secondaires permettent l'intégration des bras de calage et autres fils d'appui permettant de lutter contre les mouvements de rotation parasites de la prothèse.

Ces fraisages nécessitent une très grande précision afin de permettre des contacts intimes entre les pièces prothétiques. C'est cette adaptation qui va garantir l'efficacité des fraisages et donc de la prothèse.

Il faut également noter que le phénomène de rétention lié à ces fraisages utilise des forces de friction et que celles-ci vont inéluctablement diminuer au fil du temps. Il faut donc dès la conception de la prothèse intégrer ce phénomène et agir en conséquence. On propose d'intégrer au châssis de courts bras de crochets dissimulés dans des zones peu visibles comme les surfaces mésiales ou distales des dents.

Le prothésiste en association avec le praticien devra tout mettre en œuvre pour garantir l'extrême précision des fraisages des prothèses.



Figure 2 : Partie femelle d'une glissière dans le pontique et fraisage sur la dent adjacente (d'après Bégin).

2.3 Problématique de l'équilibre des prothèses amovibles partielles. (4,32,41,47,58,65)

La bonne intégration des prothèses par le patient conditionne la réussite du traitement prothétique. En effet, lorsque le patient est satisfait du rendu esthétique, du confort fonctionnel de sa prothèse et que l'ensemble ne nuit pas aux tissus de soutien alors les objectifs du traitement sont remplis.

Afin d'obtenir des contacts permanents entre les prothèses et les tissus supports, on applique les principes d'équilibre fixés par Housset. Ce n'est qu'avec le respect de ces principes que les mouvements prothétiques potentiels sont neutralisés.

En fonction de la nature de l'édentement les principes définis par Housset sont appliqués. Plusieurs conceptions prothétiques en découlent et correspondent aux différents cas cliniques.

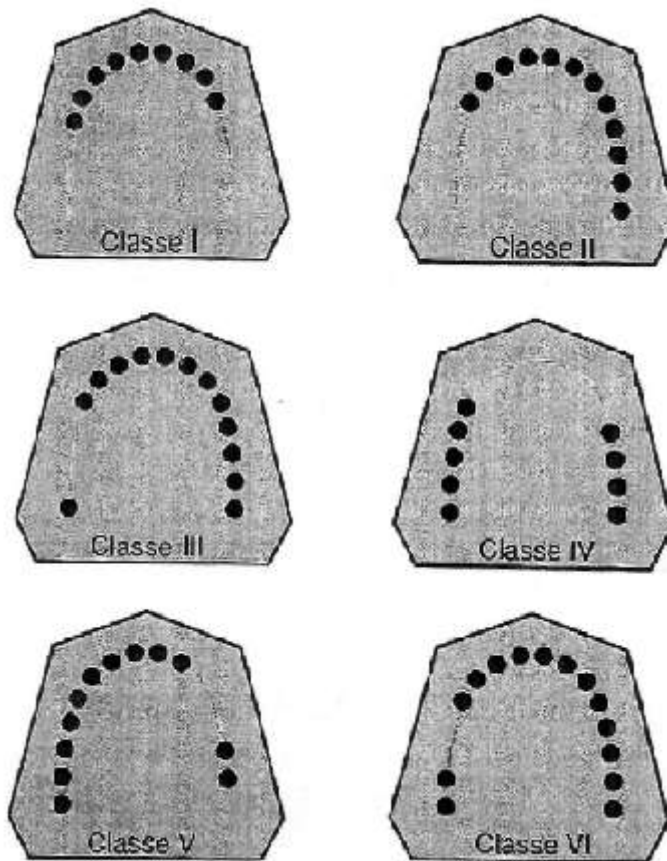
2.3.1 Classification des édentements (47,58,65)

Devant le grand nombre de combinaisons d'édentements possibles, une classification permettant une visualisation rapide du cas considéré s'impose. Cette classification doit tenir compte de plusieurs facteurs parmi lesquels :

- le nombre de crêtes édentées
- la localisation et étendue des crêtes
- la valeur prothétique des dents bordant l'édentement.

La classification de Kennedy modifiée par Applegate tient compte de ses facteurs et comporte six classes dont chaque groupe obéit aux mêmes principes de traitement.

- Classe I : édentement bilatéral situé postérieurement aux dents restantes.
- Classe II : édentement unilatéral situé postérieurement aux dents restantes.
- Classe III : édentement unilatéral limité antérieurement et postérieurement par des dents ne pouvant assurer à elles seules en totalité le support prothétique.
- Classe IV : édentement situé antérieurement aux dents et réparti de part et d'autre de l'axe médian de l'arcade.
- Classe V : édentement unilatéral limité antérieurement et postérieurement par des dents mais dont la dent antérieure jouxtant l'édentement ne peut servir de support (ex : incisive latérale)
- Classe VI : édentement unilatéral limité antérieurement et postérieurement par des dents pouvant assurer à elles seules le support de la prothèse.



Figures 3 : Classification des édentements selon Kennedy-Applegate (d'après Mollot).

Chaque classe peut s'accompagner de une à quatre subdivisions selon qu'il existe un, deux, trois ou quatre hiatus en plus de l'édentement de base. Seule exception la classe IV qui n'a pas de subdivision.

Les principes de traitement dépendent de cette classification :

- pour les classes I et II ainsi que pour les édentements encastrés de grande étendue comme les classes III ,IV ,V une prothèse amovible exploitant à la fois un appui dentaire et ostéo-muqueux, est préconisée.

- pour les édentements encastrés de faible et moyenne étendue (classe III et IV) une prothèse fixée ou amovible sollicitant un appui dento-parodontal, est préférée.

Seul le recours aux implants permet de se soustraire à ces principes par le biais de la prothèse fixée sur implants. Mais ils peuvent également modifier les classes d'édentement en ajoutant un nouveau pilier et de ce fait transformer des édentements terminaux comme les classes I et II en édentements encastrés, permettant leur traitement par une prothèse dento-implantoportée.

2.3.2 Les tissus de soutien (4,58)

2.3.2.1 La dualité tissulaire (4,58)

La prothèse adjointe partielle conventionnelle a pour support les dents et la fibromuqueuse ce qui constitue un important facteur déstabilisant. En effet, cette dualité d'appui de part une dépressibilité différente entre les tissus de soutien, engendre des mouvements inhomogènes de la prothèse.

2.3.2.2 La fibro-muqueuse (58)

Elle possède des propriétés viscoélastiques. La fibromuqueuse saine se déprime de 0.5 à 2 mm suite à une pression. La déformation est assez rapide, puis lorsque la pression cesse, la phase de retour à l'état initial est plus lente et dépend de la durée de la pression ainsi que de la qualité et de l'épaisseur de la fibro-muqueuse. Le retour à l'état initial n'est donc pas immédiat.

Enfin, cette muqueuse contient des extérocepteurs ayant une sensibilité bien moindre à côté de ceux des récepteurs du ligament parodontal. Ces récepteurs jouent un rôle dans la perception stéréognosique et dans l'évaluation des pressions.

De plus, la fibromuqueuse présente une adhérence et une viscoélasticité différentes suivant les tissus de soutien :

- inter-individuelle (suivant les individus)
- intra-individuelle (avec par exemple une viscoélasticité différente de la papille rétro-insicive et du raphé médian)

Concrètement, des crêtes hautes et larges apportent une surface d'appui étendue pour une pression minimale sur les tissus et constituent un support favorable.

2.3.2.3 Le tissu osseux (37,58)

La résorption des crêtes édentées (37,58)

Il s'agit d'un phénomène général touchant aussi bien les hommes que les femmes, âgés ou jeunes, appareillés ou non. Cette résorption est inéluctable et sans rapport avec les causes de l'édentement. Seule la vitesse de la résorption des crêtes peut être au mieux maîtrisée par l'utilisation d'une prothèse adaptée, équilibrée et atraumatique.

Certaines lois régissent la résorption osseuse des crêtes édentées. Retenons les données suivantes : selon Atwood il s'agit d'une pathologie « chronique, progressive, irréversible et cumulative »

La Loi de Bose caractérise l'influence de l'intensité des forces : selon l'intensité de la force appliquée sur les tissus il y aura ostéolyse ou ostéogénèse.

- si la force exercée sur le tissu osseux par le biais de la prothèse est excessive, il y aura résorption
- si elle est lente et modérée, il y aura maintien du tissu osseux, ce qui est favorable.
- si la force est nulle ou trop faible, il y aura ostéolyse.

Il faut donc une force suffisante pour maintenir le tissu osseux car tout tissu non sollicité s'atrophie. Ceci étant à moduler car le tissu osseux réagit différemment en fonction de sa localisation et de la fréquence des forces appliquées.

La Loi de Jore précise l'influence de la fréquence des forces appliquées :

- une pression constante va favoriser l'ostéolyse
- une pression discontinue à intervalles de repos courts va également favoriser l'ostéolyse car il n'y aura pas récupération.
- une pression discontinue à intervalles de repos prolongé va favoriser l'ostéogénèse.

Il s'agit d'une loi générale de l'organisme : pour chaque tissu il faut un repos suffisant pour permettre la récupération.

La prothèse ne doit donc pas produire une pression trop importante sur les tissus au risque d'être iatrogène en favorisant l'ostéolyse. On peut par exemple en étendant au maximum la surface des selles et en réduisant la surface masticatrice des dents prothétiques réduire la pression exercée sur la muqueuse et donc mieux contrôler le phénomène de résorption des crêtes.

2.3.2.4 Les appuis dentaires (41,58)

Les dents ont aussi un comportement viscoélastique. C'est le ligament parodontal qui apporte cette qualité et permet d'absorber les charges occlusales, fonctionnelles et parafunctionnelles. De plus, il permet une protection lors de surcharges occlusales en permettant une augmentation de la mobilité dentaire avec un retour progressif à la normale après suppression de la force. Ainsi, une première molaire possède une mobilité physiologique axiale moyenne de 28 μm et transversale de 56 μm contre 108 μm pour une incisive centrale soumise à une charge occlusale.

Le déplacement de la dent soumise à une force appliquée s'opère en deux phases. La première entraîne un mouvement rapide dans la limite de l'espace parodontal sous des forces réduites. Dans la seconde, le déplacement limité par l'os a un rapport linéaire à la charge.

Comme évoqué ci-dessus, la dent possède des mécanorécepteurs par le biais de son ancrage parodontal. Ceux-ci leur confèrent des capacités proprioceptives et discriminatives qui permettent une auto protection par des mécanismes d'adaptation du système nerveux central (pour exemple les réflexes d'évitement par feedback).

Concrètement, les dents piliers devant supporter une force sont limitées par leurs surfaces radiculaire et leur santé parodontale. Une incisive possédant une surface plus faible qu'une molaire, ne peut être utilisée avec la même fiabilité. De même, en cas de maladie parodontale, la destruction partielle du ligament amoindrit la capacité de support de la dent et on devra donc recourir à un nombre de piliers supplémentaires. La conservation d'éléments radiculaires possédant une implantation osseuse suffisante, permet d'améliorer la sustentation en conservant de l'os alvéolaire et la proprioception avec les récepteurs desmodontaux. La préservation des crêtes édentées de grandes étendues est favorisée en maintenant en place des racines.

Selon le type d'édentement, on distingue les prothèses dites dento-portées reposant sur les dents adjacentes des prothèses dites dento-muco-portées reposant à la fois sur les dents adjacentes et sur les crêtes édentées.

2.3.3 Equilibre de la PAP (4,57,58)

2.3.3.1 Facteurs biomécaniques : la triade de Housset (4,58)

L'équilibre d'une prothèse partielle amovible repose sur sa sustentation, sa stabilisation et sa rétention.

a) La sustentation

Définition : ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'enfoncement de la prothèse dans les tissus de soutien.

Elle dépend de facteurs anatomiques (parodontales et ostéomuqueuses) et de facteurs liés à la conception prothétique (comme les taquets occlusaux ou les selles prothétiques). Il est nécessaire d'opposer une résistance d'une valeur supérieure ou au moins égale aux forces développées lors de la mastication pour enfoncer la prothèse dans sa surface d'appui.

b) La stabilisation

Définition : ensemble des forces qui s'opposent aux mouvements de translation horizontale ou de rotation de la prothèse

La prothèse amovible partielle, du fait de son amovibilité doit autoriser le mouvement d'insertion désinsertion.

De plus, des mouvements sont toujours possibles par rapport aux dents et aux crêtes.

Ceux-ci, devront être les plus limités possibles afin de satisfaire aux impératifs de la stabilisation.

Afin de contrer ces mouvements parasites, on utilise plus favorablement les surfaces perpendiculaires aux forces exercées. Les surfaces sagittales s'opposent aux forces frontales et inversement. Par exemple, au niveau d'un organe dentaire participant à la stabilisation de la prothèse, ce sont les parois verticales appelées surfaces de guidage qui sont utilisées.

L'armature de la prothèse doit donc utiliser au mieux les structures anatomiques, en tenant compte de la dualité tissulaire des surfaces d'appui, afin de limiter ses mouvements.

c) La rétention

Définition : ensemble des forces axiales qui s'opposent à la désinsertion de la prothèse de sa surface d'appui.

Elle repose sur des facteurs anatomiques et physiologiques, des facteurs physiques et des facteurs mécaniques.

- Facteurs anatomo-physiologiques

Le jeu des organes périphériques et la morphologie des crêtes alvéolaires participent à la stabilisation, la sustentation et donc indirectement à la rétention. On comprend aisément qu'une crête large et haute est plus rétentive qu'une fine et résorbée.

- Facteurs physiques

Intervenant dans la rétention des prothèses complètes, il s'agit de l'adhésion qui dépend de l'épaisseur du film salivaire, de sa tension de surface mais aussi de l'étendue de la surface de recouvrement de la prothèse.

La prothèse partielle, du fait de son large recouvrement de l'armature, en bénéficie.

- Facteurs mécaniques

Ce sont les plus importants.

En effet, l'ensemble des systèmes rétentifs (crochets et attachements) permettent de créer la liaison prothèse dent ou prothèse implant.

La rétention de ces systèmes repose sur deux principes physiques.

Ceux-ci interviennent pour les couronnes supports des systèmes rétentifs par la création d'une friction douce obtenue par un contact ajusté entre la prothèse amovible et les couronnes supports. Ce sont les parois axiales qui assurent un frottement et donc la rétention.

De même, l'utilisation d'une zone de contre dépouille cervicale déterminée en fonction de l'axe d'insertion prothétique assure la rétention des crochets. L'association de ces deux principes conduit à un frottement associé à une légère contre dépouille.

Enfin, les éléments de sustentation, stabilisation et de rétention doivent s'intégrer au mieux et ne pas provoquer de surcontours nocifs vis-à-vis des tissus parodontaux. Par exemple, l'emplacement des taquets et crochets doit être prévu dans la conception des couronnes.

Afin de ne pas déséquilibrer la prothèse lors de la fonction, un concept occluso-prothétique est adapté à la situation.

2.3.3.2 Les mouvements prothétiques : les mouvements de Tabet (57,58)

Pour Tabet, le déplacement d'une selle en extension considérée isolément peut résulter de la combinaison de six mouvements fondamentaux (trois mouvements de translation et trois de rotation) dans les trois plans de l'espace. Mais, la selle prothétique étant toujours solidaire d'un châssis rigide, certains de ces mouvements fondamentaux sont limités. Bien entendu, on fera tout pour minimiser ces mouvements du fait de la conception de la prothèse.

a) Les mouvements de translation

La translation verticale correspond au mouvement qui provoque l'enfoncement de la prothèse. Celle-ci est de faible amplitude car elle est limitée par les éléments de sustentation comme les taquets.

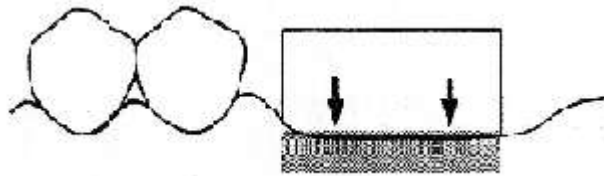


Figure 4 : Mouvement de translation verticale (d'après Salsou).

La translation horizontale est un mouvement limité. En effet, les éléments de stabilisation prothétique (par exemple le bras de réciprocité du crochet) et anatomiques (morphologie des crêtes) s'y opposent.

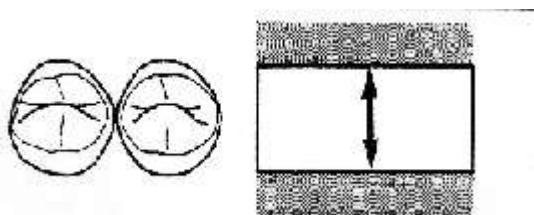


Figure 5 : Mouvement de translation horizontale (d'après Salsou).

La translation mésio-distale est limitée dans son amplitude à la mobilité physiologique des dents bordant les secteurs édentés. Le recouvrement du trigone ou de la tubérosité améliore la stabilisation pour les édentements de classe I et II.

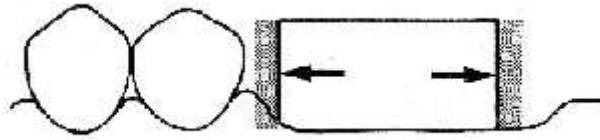


Figure 6 : Mouvement de translation mésio-distale (d'après Salsou).

b) Les mouvements de rotation

La rotation dans le plan sagittal ou autour de l'axe transversal est rendu possible chaque fois que la prothèse n'est pas entièrement inscrite dans le polygone de sustentation limité par l'emplacement des appuis occlusaux. On retrouve ce type de rotation surtout dans les classes I et II mais aussi dans les classes IV de Kennedy.

Elle se produit lorsque les bases prothétiques s'éloignent ou se rapprochent des tissus de soutien dans un plan vertical. L'axe de rotation est situé en dehors des appuis adjacents à l'édentement.

On réduit ce mouvement par le concept de rétention indirecte. Le jeu des appuis indirects positionnés sur les dents antérieures lorsque l'édentement est postérieur ou sur des dents postérieures si l'édentement est antérieur limite le décollement ou l'enfoncement de la selle.

La conservation de racines ou l'adjonction d'implants, jouant le même rôle, permet d'augmenter la sustentation des crêtes édentées et donc de contrecarrer ce mouvement rotatif.

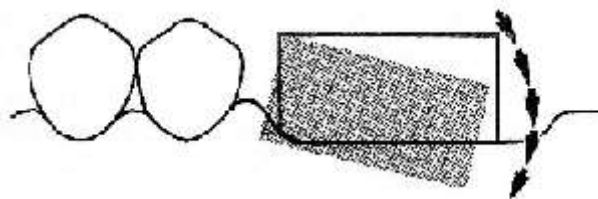


Figure 7 : Mouvement de rotation autour de l'axe transversal (d'après Salsou).

La rotation autour de l'axe longitudinal de la crête peut être provoquée par un déséquilibre occlusal lors de la diduction. La selle non soumise aux forces occlusales subit une rotation qui passe par le sommet de la crête édentée. Le manque de rigidité du châssis amplifie le mouvement.

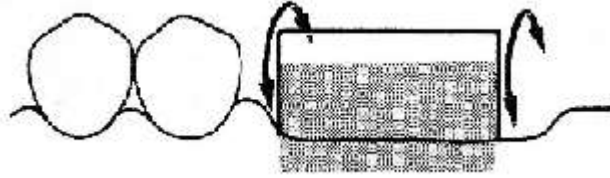


Figure 8 : Mouvement de rotation autour de l'axe longitudinal (d'après Salsou).

La rotation dans le plan horizontal ou autour de l'axe vertical est due aux forces occlusales à direction diagonale ou transversale produites lors de la mastication. Cette rotation peut être annulée par la rigidité du châssis, la résistance des montants et accessoirement par le relief des crêtes.

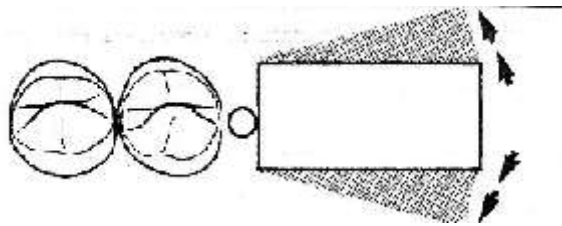


Figure 9 : Mouvement de rotation autour de l'axe vertical (d'après Salsou).

Sur le plan dynamique, tous ces déplacements n'ont pas la même importance. La rotation dans le plan sagittal est la plus nocive car elle engendre des traumatismes sur le parodonte profond des dents bordant l'édentement. C'est pourquoi, on fera tout pour limiter ces forces allant à l'encontre de la stabilisation en analysant au mieux les contacts agissant sur les dents prothétiques.

2.3.4 Impératifs de conception et séquence de réalisation (58,69)

La PAP a pour but de rétablir une esthétique acceptée par le patient et permettre une fonction masticatoire, de phonation et de déglutition. La prothèse, tout en protégeant les dents restantes doit faire corps avec les structures articulaires, dento-parodontales et ostéomuqueuses, ceci en respectant des impératifs mécaniques et biologiques.

Comme vu auparavant, la stabilité de la PAP est mise à mal par la dualité de ses tissus de soutien mais aussi par des rapports occlusaux inadéquats d'où une mobilisation possible de la prothèse lors de la fonction.

De plus, la perte de dents peut avoir un retentissement psychologique, sociologique et relationnel important pour le patient en modifiant l'image qu'il a de lui et donc celle qu'il renvoie en société. C'est pourquoi, on doit par le biais de la prothèse tout faire pour restaurer les structures manquantes en les intégrant avec harmonie aux structures voisines.

D'un point de vue esthétique, on monte les dents prothétiques avec soin sur une fausse gencive se confondant avec la fibromuqueuse du patient tout en rendant le moins visible possible les éléments métalliques de la prothèse. On fait également attention à ce que la prothèse respecte un visage harmonieux avec une dimension verticale optimale et un support des tissus mous comblant à la fois la perte des dents et des volumes osseux.

Enfin, en cas d'association d'éléments de prothèse fixée et de prothèse adjointe comme c'est le cas en prothèse composite, la conception et la réalisation de PAP conditionnent le plan de traitement. Ce sont les principes d'équilibre de la PAP qui dictent l'architecture de l'ensemble des pièces prothétiques.

2.3.4.1 Concepts de liaison (58,69)

Les connexions reliant l'armature aux autres éléments de la prothèse répondent à plusieurs principes de liaison. Le choix du mode de liaison impose une réflexion suivant la nature du type d'édentement. On compte trois types de liaisons ou de conceptions : rigide, semi rigide et articulée ou flexible.

a) La liaison rigide

Elle est indiquée pour les édentements de classe III et IV.

Les selles sont connectées à l'armature sans possibilité de mouvements, rendant la prothèse la plus rigide possible. C'est la seule permettant de maintenir une stabilité occlusale.

Concrètement, il peut s'agir par exemple d'un attachement type glissière qui ne libère aucun mouvement autre que celui de l'insertion et de la désinsertion de la prothèse.

b) La liaison semi-rigide

Elle est indiquée pour les classes I et II avec des selles prothétiques en extension.

En effet, une partie des mouvements des selles notamment lors du mouvement de rotation sagittale n'est pas répercutée entièrement au niveau dentaire. Les selles ont une liberté partielle par rapport à l'armature.

Schématiquement, on divise la prothèse en deux :

- une partie reposant sur les crêtes édentées. En l'absence de pilier terminal, elle a la possibilité de s'enfoncer dans la fibromuqueuse.

- une partie reposant sur les dents (par les taquets par exemple) autorisant des mouvements beaucoup plus limités en respectant la faible compressibilité parodontale.

Cette liaison semi-rigide nécessite (Nally 1972) : un appui occlusal mésial sur la dent pilier bordant l'édentement avec par exemple un crochet type Nally-Martinet et une jonction mésiale entre le châssis et la selle.

La disjonction de la selle est une évolution du châssis semi-rigide.

Le concept de disjonction de la selle permet à la selle libre d'absorber une partie des forces exercées sur les dents prothétiques sans solliciter la dent pilier de façon excessive. La jonction de la selle avec le châssis est réalisée en distal. Il en découle un ensemble particulier de liaison avec notamment le système amorti.

Le système amorti utilise un système particulier en forme d'épingle à cheveux.

Il comprend :

- la selle en position supra-muqueuse sur la crête édentée,
- la barre de liaison prolongeant la plaque palatine ou la barre linguale et qui s'étend parallèlement à l'arcade édentée jusqu'à la 2^e molaire
- une zone de courbure en épingle à cheveux assurant la jonction entre les deux.

Selon Jourda (33), par comparaison au châssis classique :

- la surface d'appui sous la selle s'établit selon une surface double
- les forces qui sollicitent la dent pilier sont inférieures de moitié.

Ceci permettant de préserver le support osseux et donc de limiter les rebasages des selles prothétiques. La protection des dents du point de vue parodontale est améliorée en minimisant l'action néfaste du crochet soumis aux mouvements de la selle.

c) La liaison flexible ou articulée

Il s'agit de prolonger au maximum la jonction entre la potence du crochet et la selle, ceci afin de permettre une nette différenciation entre la selle et l'armature. Ce système reste très marginal pour une majorité d'auteurs.

Les anglophones les désignent sous le terme de « stress-breaker ».

2.4 Intérêts cliniques et limites de la prothèse composite (44,58)

En résumé, la prothèse composite a pour vocation principale de réaliser une reconstruction prothétique fonctionnelle et esthétique.

Bien entendu, la mise en œuvre d'une telle prothèse s'avère complexe et nécessite tant dans sa conception que pour sa réalisation, de nombreuses étapes cliniques et de laboratoires. Il est indispensable d'établir un diagnostic précis et un plan de traitement détaillé afin d'éviter les sources d'erreurs. Seule une étude préliminaire et l'utilisation de montage directeur et de prothèse provisoire permettent de valider le choix prothétique et sa mise en œuvre.

Cependant, ce type de prothèse impose de bien poser les indications notamment en ce qui concerne les préparations coronaires importantes des dents restantes. En effet, la prothèse composite par l'utilisation d'attachements et de moyens complémentaires de stabilisation, de sustentation et de rétention, impose souvent de devoir solidariser les organes dentaires restants. Cette solidarisation nécessite la préparation de dents parfois intactes afin de pouvoir loger les divers artifices mécaniques. La préparation des organes dentaires peut souvent imposer la dépulpage de certains piliers pour des raisons prothétiques. Dans ce cas, la prothèse composite apparaît peu conservatrice du point de vue tissulaire.

C'est ainsi que l'on va chercher à intégrer de nouveaux piliers afin d'améliorer les situations complexes. D'un point de vue mécanique, on résout les problèmes d'équilibre de la prothèse la plus instable, à savoir la prothèse amovible, par l'adjonction de piliers supplémentaires. On recherche également à concevoir une prothèse s'intégrant parfaitement et permettant dans une moindre mesure une économie tissulaire en permettant de soulager les dents restantes.

3 Considérations implantaires en prothèse composite

3.1 Introduction

Les bases de l'implantologie moderne reposent sur les travaux de Branemark avec l'utilisation d'implant en titane ostéointégré afin de permettre une reconstruction prothétique.

L'implantologie endo-osseuse se justifie grâce aux résultats probants à long terme, ce qui en fait une technique efficace et fiable de restauration de la denture. Pour obtenir des résultats de cette nature, il faut poser les bonnes indications, à savoir un os suffisant en qualité et quantité pour la pose de l'implant et l'absence de contre-indication d'ordre général.

L'implantologie indiquée à son origine pour la rétention des prothèses complètes mandibulaires n'a eu de cesse de voir son champ d'application s'élargir.

En effet, depuis le remplacement des dents unitaires et la réalisation de bridges sur implant jusqu'à l'idée d'adjoindre des implants à une prothèse amovible, tout le champ de la prothèse dentaire est concerné. Dans le cadre de la prothèse amovible partielle, on en connaît les limites lorsque le nombre, la disposition ou la qualité des piliers dentaires sont insuffisants. Il serait donc intéressant de pouvoir recréer des piliers support de prothèse sous forme d'implants qui placés idéalement permettent d'améliorer les performances de ce type de prothèse.

3.2 La décision en implantologie (54,55,58)

En l'absence de contre indication à la thérapeutique implantaire, le praticien évalue la faisabilité d'un éventuel traitement implantaire. En l'occurrence, c'est bien du projet prothétique que va dépendre l'implantation et non l'inverse. A l'issue de la rencontre avec le patient, il faut cerner ses désirs et juger de sa motivation afin d'établir si ceux-ci sont réalistes et envisageables pour établir un diagnostic et un plan de traitement.

Des examens para-cliniques comme les radiographies, le scanner, les moulages d'étude et autres wax-up sont nécessaires pour établir ce plan de traitement.

Dans le cadre de la prothèse partielle amovible, le choix du site implantaire est guidé par le projet prothétique et par l'environnement anatomique.

On prend la décision d'implanter dans une zone où l'os est en quantité suffisante et où l'implant pourra être intégré au projet prothétique.

Cependant l'os peut ne pas être adéquat et il faut alors avoir recours à des chirurgies de correction de ces déficits osseux.

Il existe différentes pathologies pouvant contre-indiquer de façon relative ou absolue la mise en nourrice d'implants endo-osseux.

3.2.1 Les contre-indications absolues

Les pathologies contre-indiquant de façon absolue la pose d'implants sous peine d'induire un risque vital chez le patient comprennent parmi une liste non exhaustive :

- le risque d'endocardite
- l'hyperparathyroïdie
- le rhumatisme articulaire aigu
- l'insuffisance rénale chronique
- la drépanocytose ou la thalassémie
- le sida (cd4 inférieur 200 mm³)
- l'insuffisance cardiaque sévère ou des arythmies sévères
- les patients greffés sous immunosuppresseurs au long cours
- les patients présentant une contre-indication absolue à la chirurgie
- les patients irradiés au niveau de la sphère oro-faciale
- la neutropénie sévère, la leucémie aiguë ou néoplasie évolutive.

3.2.2 Les contre-indications relatives

Les contre-indications relatives comprennent les situations suivantes :

- le tabagisme
- les patients instables psychiatriquement
- l'angine de poitrine instable
- le diabète mal équilibré
- les patients en chimiothérapie ou sous traitements immunosuppresseurs
- l'infarctus du myocarde de moins de 6 mois.

Ces contre-indications relatives peuvent être levées après traitement mais elles imposent un report de l'intervention.

3.3 Le support implantaire et ses corrections possibles (58)

3.3.1 Le tissu osseux

L'os est le fondement de base à tout système implantaire, permettant la stabilité de l'implant et de la prothèse qu'il supporte. En prothèse implantaire, c'est essentiellement la quantité et la qualité osseuse ainsi que la situation qui vont conditionner l'indication de la pose de l'implant. La quantité osseuse doit être suffisante dans les trois plans de l'espace pour permettre la pose de l'implant avec la quantité nécessaire d'os tout autour de celui-ci.

Du point de vue de la qualité osseuse, on s'intéresse au degré de densité de l'os.

Ainsi un os spongieux augmente les risques d'échec thérapeutique.

La qualité osseuse varie selon les individus. Elle varie au sein d'une même personne en fonction de sa localisation. Ainsi la région tubéreuse présente en général un os de mauvaise qualité par rapport par exemple à la région incisive mandibulaire.

Il y a également des obstacles anatomiques à éviter.

On distingue ainsi :

- les obstacles majeurs comme le canal du nerf dentaire inférieur
- les obstacles lacunaires comme le sinus maxillaire
- les obstacles de voisinage comme l'artère palatine.

Le montage directeur correspondant au projet prothétique va permettre de déterminer de manière précise la position idéale de l'implant ainsi que son orientation. Le montage directeur transformé en guide radiologique va permettre de vérifier si le volume osseux est en adéquation avec la pose de l'implant. Si le volume osseux résiduel est insuffisant, on doit alors pratiquer une chirurgie visant à corriger ce déficit osseux ou rechercher un nouveau site implantaire.

3.3.2 Les techniques de correction des volumes osseux

Il existe différentes techniques de correction osseuse selon que l'on désire implanter au maxillaire ou à la mandibule.

On peut avoir recours à des greffes osseuses autogènes en prélevant sur un même individu de l'os d'un site donneur vers un site receveur.

Il existe également des greffes osseuses sous forme d'allogreffe (banque d'os humain) de xéno greffe (os bovin) ou de l'utilisation de biomatériaux.

On utilise également la technique de régénération tissulaire guidée avec l'utilisation de membranes ostéoformatrices.

Au niveau du maxillaire, une élévation de la membrane sinusienne avec ou sans comblement selon le volume osseux résiduel, permet éventuellement la pose d'un implant sans pénétrer le sinus maxillaire.

La distraction alvéolaire permet un allongement progressif et contrôlé de l'os support de l'organe dentaire obtenu après pose d'un matériel exo ou plus souvent endobuccal. Il faut rester prudent face à cette technique car l'on ne connaît pas encore bien la stabilité des implants dans de l'os néoformé sur le long terme.

Enfin, la technique de l'ostéotome permet une augmentation limitée du volume osseux. Cette technique chirurgicale permet de maintenir et d'augmenter le volume osseux disponible par le passage progressif d'ostéotome qui vont compacter latéralement et apicalement l'os autour du futur site implantaire.

Notons que l'ensemble de ces techniques chirurgicales de correction des volumes osseux présentent l'inconvénient majeur d'augmenter la durée et le coût du traitement tout en imposant une chirurgie parfois assez lourde avec des douleurs post-opératoires parfois non négligeables.

3.4 La biomécanique implantaire (11,12,37,50,51)

3.4.1 Les forces exercées sur les implants : notion de stress (11,12)

Le stress est une représentation de la magnitude des forces distribuées au-dessus de la zone sur laquelle s'appliquent ces forces (Misch).

Le stress qui se développe à l'intérieur de l'implant et au niveau des tissus environnants peut avoir une influence sur la longévité des implants.

Les implants dentaires sont la cible d'une grande variété de forces lorsqu'ils sont en fonction.

Ces forces sont définies par une magnitude et une direction et sont tri-dimensionnelles.

Ces forces ont été classées par C.Misch et B.Rangart comme forces normales et forces de cisaillement.

Les forces normales s'exercent dans l'axe de l'implant, elles sont perpendiculaires au plan de référence passant par le col de l'implant. Elles sont favorables car elles génèrent des contraintes sur l'ensemble de la surface de l'implant et donc de l'os en contact avec celui-ci.

Il s'agit de forces de compression et de tension.

A côté de cela, les forces de cisaillement ne s'exercent pas dans l'axe de l'implant puisqu'elles sont transversales et parallèles au plan de référence. Ces forces défavorables génèrent des contraintes uniquement sur deux zones de l'implant, le col et l'apex de l'implant.

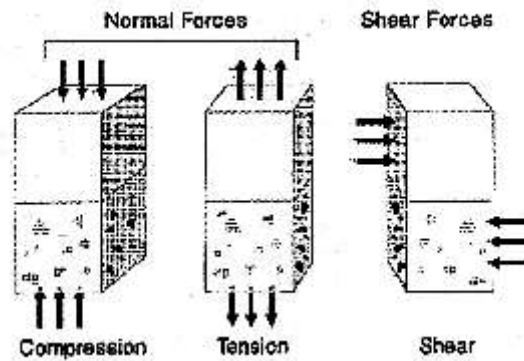


Figure 10 : Forces normales et forces de cisaillement (d'après Bensoussan).

Durant la mastication, les implants sont soumis aux forces occlusales qui sont une combinaison de forces normales et de cisaillement d'où la grande importance des points d'occlusion qui distribuent les forces sur les implants. L'occlusion a un rôle très important dans l'établissement de la direction des forces exercées.

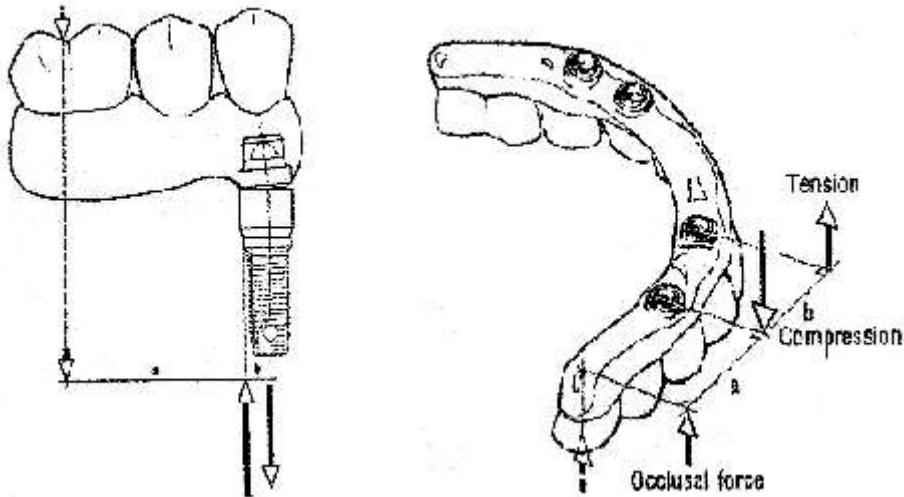
Dans l'absolu en prothèse sur implants, les forces de compression doivent être dominantes dans l'occlusion.

Du fait de l'absence de structures parodontales autour de l'implant, il n'existe pas de possibilité d'adaptation suffisante au déplacement. Une surcharge occlusale en prothèse sur implants va donc engendrer des pertes osseuses, des contraintes importantes au niveau de l'implant et de sa superstructure prothétique ainsi qu'une modification des rapports maxillo-mandibulaires.

3.4.2 Le moment de flexion : notion de bras de levier (11,12)

Pour B.Rangert et C.Misch, le moment de flexion sur un implant est le produit de l'intensité de la force appliquée, par la longueur du bras de levier (distance entre l'axe de la force et l'implant).

Plus l'extension distale de la prothèse sera longue et plus le moment de flexion sur l'implant le plus distal sera important.



Figures 11 : Moment de flexion et extension distale (d'après Bensoussan).

Le moment de flexion se rencontre lors des situations cliniques suivantes :

- extension distale ou cantilever trop long
- prothèse décalée vestibulairement ou lingualement par rapport à l'axe de l'implant avec des forces occlusales dans un axe très différent de celui de l'implant
- lorsque la hauteur de la couronne implantaire est supérieure à la hauteur de l'implant.

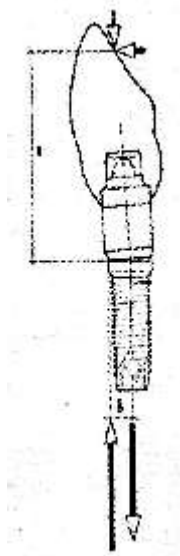


Figure 12 : Moment de flexion lorsque la hauteur de la couronne implantaire est plus grande que la hauteur de l'implant (d'après Bensoussan).

En présence de plusieurs implants, il est important de ne pas les aligner afin de ne pas créer d'axe de rotation à la prothèse. Quand les implants sont décalés, le moment de flexion s'exerçant sur l'implant le plus mésial est compensé par les forces axiales s'exerçant sur les implants distaux.

Ces moments de flexion peuvent se développer selon trois axes : vertical, mésio-distal et vestibulo-lingual et tendent à induire des rotations dans les trois plans de l'espace.

Il est donc particulièrement important de s'attarder lors du bilan pré-implantaire au positionnement des implants afin de prévoir les forces qui s'exerceront sur les futures prothèses, et par voie de conséquence sur les futurs implants.

On place donc bien les implants en fonction de la prothèse à réaliser et non l'inverse.

3.4.3 Transmission des contraintes au tissu osseux (11,12,50,51)

D'une façon générale, on peut affirmer que plus le stress appliqué à un système implantaire est important, plus importante sera la tension entre l'implant et l'os.

L'os est un tissu biologique en activité avec des périodes de résorption, de remodelage et d'apposition en réponse à des facteurs variables, comme les forces exercées sur les implants et transmises à l'os environnant.

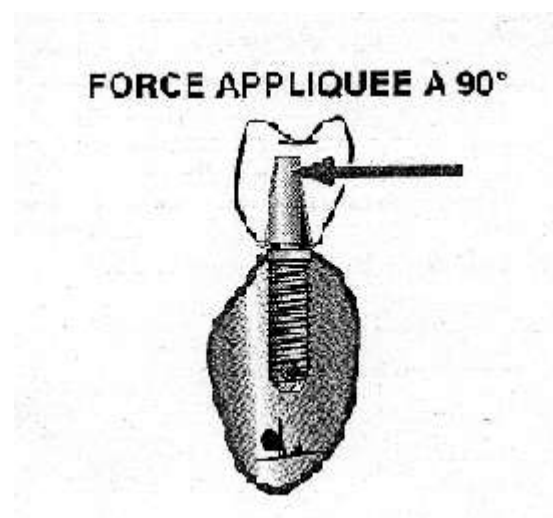


Figure 13 : Transmission des contraintes au tissu osseux (d'après Le Gall).

Lors de la pose d'un implant au sein du tissu osseux, l'activité favorable du tissu osseux conduit à la formation d'un joint, d'un scellement biologique entre l'implant et l'os. Cette sertissure gingivale assure que l'os péri-implantaire est un os en remaniement non perturbé.

Afin d'assurer le long terme de l'implant et de la prothèse qu'il supporte, il est essentiel d'obtenir la conservation du joint gingival et la cicatrisation de l'interface osseuse.

3.4.4 Cicatrisation au contact de l'implant et stades critiques du « turn-over » osseux (11)

Les stades critiques du « turn over » osseux et les paramètres de la cicatrisation ont été résumés par Misch de la façon suivante :

- 1- chirurgie initiale : préparation par ostéotomie
- 2- cicatrisation osseuse : réponse cellulaire et établissement d'une interface implant-os après chirurgie
- 3- maturation de l'interface osseuse après l'achèvement de la cicatrisation et du remodelage de la préparation osseuse
- 4- mise en charge prothétique : l'os est soumis aux charges occlusales
- 5- lyse osseuse autour de l'implant en réponse à la mise en charge : os remplacé par une matrice fibro-cellulaire
- 6- l'ossification commence dans la matrice fibro-cellulaire
- 7- ossification complète : début du remodelage de l'os réparé
- 8- os mature à nouveau à l'interface avec l'implant
- 9- maintenance d'un os en bonne santé par une hygiène dentaire correcte et par un ajustage des dysharmonies occlusales.

3.4.5 Les limites de la cicatrisation osseuse : Phénomènes d'ostéogénèse et d'ostéolyse (11,37)

La distribution du stress (ou pression) dans l'os autour de l'implant a été étudiée par photoélasticimétrie (Misch).

Misch montre que pour les implants endo-osseux, les concentrations de pressions (ou stress) sont plus importantes dans l'os crestal quand les forces appliquées sont latérales ou transverses et ces pressions sont légèrement plus importantes dans la zone apicale lorsque les forces sont normales ou dans l'axe.

Selon Blairmont, toute surcharge induit la souffrance voire la mort ostéocytaire. La mort ostéocytaire engendre la formation de cavités de résorption dont le volume et la forme sont définis par les limites mêmes de l'os atteint par la surcharge.

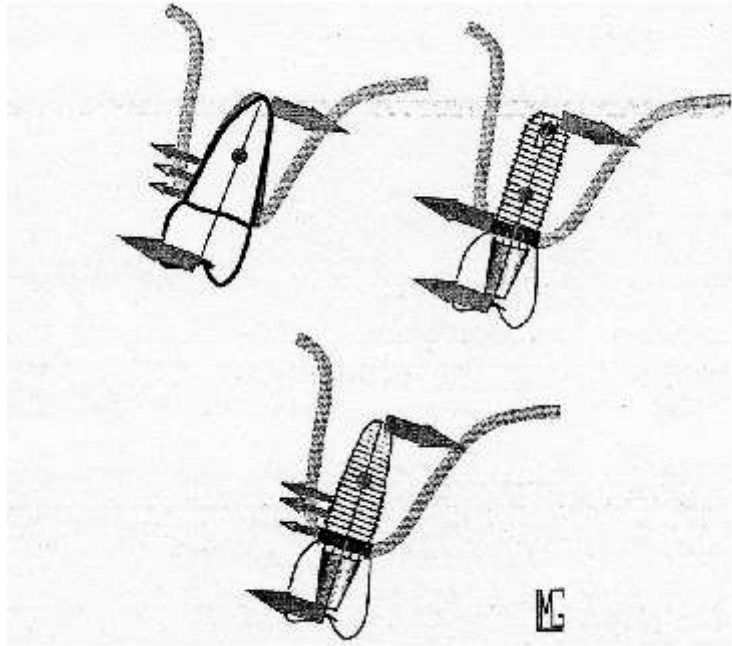


Figure 14 : Concentration des pressions transmises au tissu osseux lors de forces latérales (d'après Le Gall).

Enfin, du fait des propriétés piézo-électriques du matériau osseux, Carranza propose une expérimentation utilisant l'implant comme une anode et une cathode. Il s'avère que l'os réagit aux potentiels électriques avec un phénomène ostéoclasique dans les régions positives et une activité d'ostéogénèse dans les régions négatives.

La piézo-électricité se définit comme l'électricité produite par des pressions ou des déformations exercées sur le collagène (représentant 95% de la trame organique de l'os) et sur l'hydroxyapatite (qui constitue l'essentiel de la partie minérale de l'os) du tissu osseux.

L'os soumis à des forces déformantes subit des différences de potentiel qui vont s'exprimer sous forme d'ostéolyse et d'ostéogénèse suivant les différents types de pressions exercées sur l'os.

Au final, l'implant subit des forces selon une magnitude et une direction, qu'il transmet à son tissu osseux environnant suivant des zones de pression variable. Ces zones de pression ont des conséquences variées sur le tissu osseux.

Le maintien de l'ostéointégration est capital et il s'agit donc de trouver un équilibre qui permet à l'ensemble implant-tissu osseux de supporter les contraintes qui leur sont imposées et d'éviter la perte de cette cohésion tout en permettant la fonction de la prothèse.

3.4.6 Analyse comparative par la méthode des éléments finis des contraintes osseuses induites par des implants de géométries variées. (50,51)

L'implant dont on peut faire varier la longueur, la forme, la section et son orientation, transmet au sein de l'os les contraintes subies. Les comportements mécaniques des implants et des structures péri-implantaires face aux charges occlusales dépendent de ces paramètres géométriques mais aussi de la nature, de l'intensité, de l'orientation des charges occlusales ainsi que de leurs fréquences.

Par la méthode des éléments finis, nous étudions la distribution des contraintes péri-implantaires source de possibles remaniements au niveau osseux, générés par des implants de géométries variées. La méthode des éléments finis est une méthode numérique qui permet l'analyse des contraintes dans les solides de forme complexe et soumis à des forces. De ces études, il apparaît que la géométrie de l'implant est un paramètre dont nous allons évoquer les conclusions ci-dessous.

3.4.6.1 Influence relative du diamètre et de la longueur des implants (50,51)

a) Influence de l'orientation de la charge

On montre que la charge sollicitant l'implant doit être orientée, dans la mesure du possible selon son grand axe. En effet, il est clairement démontré que la composante verticale d'une force oblique génère des contraintes plus intenses qu'une force axiale. Les conséquences peuvent être graves avec, en particulier, la possibilité de résorption osseuse autour du col de l'implant.

b) Influence de la géométrie de l'implant

Quand on compare deux implants de même surface d'ostéointégration, l'un de grand diamètre et de longueur faible et l'autre de diamètre plus faible mais plus long, on arrive à la conclusion suivante.

D'un point de vue strictement mécanique, il est préférable d'accroître le diamètre d'un implant plutôt que d'en augmenter la longueur.

Lorsque l'on compare le comportement de plusieurs implants de même diamètre mais de longueur variable, on n'observe pas de différence significative sur la distribution des contraintes malgré des surfaces d'ostéointégration différentes.

La mise en place d'implants de grande longueur apparaît inutile et montre que l'influence de la surface d'ostéointégration est moins significative que l'influence de la géométrie de l'implant sur la distribution des contraintes.

c) Localisation des contraintes

Globalement, quelle que soit la géométrie de l'implant, les contraintes osseuses les plus intenses sont localisées dans la région cervicale. C'est donc bien au niveau de la zone du col de l'implant que le risque de résorption est le plus important.

Au final, en prothèse implantaire, tout doit être fait pour diminuer les contraintes au niveau de l'environnement péri-implantaire. Pour cela on peut :

- augmenter le nombre d'implants supportant la prothèse
- diriger les charges occlusales, si possible dans l'axe des implants
- augmenter la surface de contact os-implant par la longueur ou le diamètre.

3.5 Les différentes connexions implanto-prothétiques en prothèse amovible partielle supra-implantaire

(1,13,15,16,25,26,28,29,31,37,38,42,45,46,57,68,72,73,75)

Le choix de la supra-structure implantaire doit se faire après l'essayage des dents sur cire à l'aide d'un montage directeur. Ce montage directeur permet de modéliser les dents de remplacement par rapport aux implants. A l'aide d'une clé du montage directeur, on peut apprécier de manière très précise l'espace disponible et ce, dans les trois plans de l'espace afin de choisir la supra-structure qui sera utilisée.

En effet, c'est en fonction de la position de l'implant sur la crête, de son orientation, de l'axe d'insertion de la prothèse, de l'esthétique et de la hauteur disponible pour le montage des dents artificielles que le type de supra structure est déterminé.

3.5.1 Les couronnes fraisées (26,37,68,72,73)

Une couronne fraisée est un élément modifié permettant l'intégration des éléments métalliques à appui dentaire du châssis.

Elles présentent des intérêts mécaniques et esthétiques.

Tout d'abord, en assurant les différentes fonctions d'équilibre de la PAP, en participant à sa stabilisation, à son guidage, à sa sustentation et à sa rétention. Les fraisages vont permettre la suppression ou la dissimulation de l'extrémité d'un crochet disgracieux. Ils permettent également d'orienter favorablement les contraintes sur les piliers supports, tout en évitant les surcontours. Les couronnes fraisées permettent l'incorporation d'attachements de précision ou de semi-précision permettant de s'affranchir de l'utilisation de crochets néfastes du point de vue de l'esthétisme avec par exemple des glissières.



Figure 15 : Couronnes fraisées (d'après Kuzmanovic).

La couronne sera réalisée sur l'implant de façon conventionnelle. En présence de plusieurs implants juxtaposés, on procède à la solidarisation des couronnes entre elles.

3.5.1.1 La position de l'implant

La priorité étant donnée à la fonction et à l'esthétique, en cas d'implant décalé par rapport à la dent de remplacement, que ce soit dans le sens frontal ou sagittal, on préfère utiliser un attachement plutôt qu'une couronne fraisée. Dans les autres cas, l'une ou l'autre solution peut être choisie. Il faut savoir par contre que la couronne fraisée reste le choix le plus onéreux pour le patient.

3.5.1.2 Orientation de l'implant et axe d'insertion de la prothèse

L'idéal est d'obtenir un axe d'insertion parallèle à l'axe de l'implant. En présence d'une divergence, on préfère opter pour une couronne fraisée plutôt qu'un attachement de précision. En raison du fraisage de la couronne et de l'utilisation d'un pilier angulé, on arrive mieux à paralléliser l'ensemble.

3.5.1.3 L'esthétique

Une couronne située sur un pilier isolé impose la réalisation d'une fausse gencive au niveau de la prothèse amovible qui lui est associée.

C'est la multiplication de selles en résine et d'espaces interdentaires qui peuvent rendre l'ensemble moins esthétique qu'une selle unique recouvrant un attachement de précision.

Il faut s'attacher également à obtenir une limite cervicale en position sous gingivale.

3.5.1.4 La hauteur disponible pour le montage des dents artificielles

En cas de faible hauteur disponible, il faut prévoir une couronne avec un fraisage intracoronaire moins profond que prévu et donc moins efficace.

Ce choix de couronne fraisée permet de redonner au patient des dents supplémentaires identiques à ses dents naturelles et qui restent en bouche lorsqu'il dépose sa prothèse.

Ces couronnes sont garantes de la dimension verticale d'occlusion en agissant en tant que butée verticale.

Les couronnes fraisées assurent le mécanisme rétentif de la PAP. On s'efforce de diminuer au maximum les forces traumatiques sur celles-ci. Cette diminution limite les répercussions sur les dispositifs ostéo-intégrés supportant les couronnes fraisées.

3.5.2 Les attachements de précision axiaux sphériques

(15,16,23,28,29,31,57,68,72,73)

Ce type de supra-structure reste simple à mettre en œuvre et ne nécessite pas de préparation différente de celle employée pour une prothèse partielle conventionnelle.

Un montage de diagnostic reste indispensable pour évaluer la place nécessaire aux différents éléments prothétiques.

En présence d'un faible volume disponible pour la partie mâle et femelle de l'attachement, une face occlusale coulée ou la cuisson d'une dent en céramique doit être envisagée. Ceci, allant à l'encontre des buts économiques et esthétiques recherchés par l'utilisation de ces attachements.

Il faut également faire attention à ce que l'axe d'insertion de la prothèse soit compatible avec celui des piliers naturels et artificiels.

En principe, on tolère une divergence maximale de 15° par les parties femelles, ce qui permet de s'adapter à la plupart des cas avec des positionnements imparfaitement parallèles des implants.

Enfin, il est indispensable de s'assurer de l'absence de contacts directs entre les implants et les parties femelles sous peine de surcharges implantaire. On conseille ainsi de porter la prothèse quelques jours, avant de procéder au montage des parties femelles, évitant ainsi la bascule de la prothèse autour de l'implant, du fait de la compression de la muqueuse sous les charges occlusales. La connexion peut être réalisée à l'aide d'une résine autopolymérisable sous pression occlusale, de manière à obtenir un espacement de la loge femelle lors de la fonction.

Afin de préserver l'ostéointégration des implants au maximum, on doit disposer d'une prothèse amovible dont les selles sont en extension maximale et dont la stabilité est maximale. Les implants apportent une augmentation de la rétention et non une stabilisation de la partie amovible.

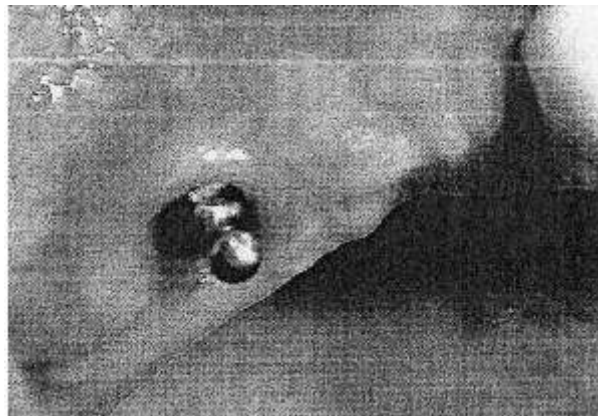


Figure 16 : Attachement sphérique (d'après Salsou).

3.5.2.1 Position de l'implant

Si l'implant est décalé par rapport à la dent de remplacement, on privilégie l'utilisation d'un attachement axial.

Si la distance entre la tête de l'implant et la dent antagoniste est supérieure à 10 mm, le choix s'oriente là-aussi vers un attachement de précision de façon à réduire au maximum les forces transmises à l'implant.

3.5.2.2 Orientation et axe d'insertion de la prothèse

Comme évoqué plus haut, la divergence importante entre l'implant et sa partie femelle contre-indique l'utilisation des attachements.

3.5.2.3 L'esthétique

Le volume de l'attachement impose parfois de situer la dent artificielle plus vestibulairement que prévu, même si l'implant est correctement positionné. Par contre, une selle prothétique unique recouvrant l'attachement de précision est très esthétique.

3.5.2.4 Hauteur disponible pour le montage des dents artificielles

Un attachement sphérique possède une hauteur moyenne de 4,5 mm. En cas de faible hauteur, des aménagements spécifiques sont nécessaires au sein du châssis avec par exemple la réalisation de dents en contre-plaque.

Les attachements les plus souvent utilisés sont des ancrages sphériques avec ou sans système de résilience.

A noter que l'attachement est moins coûteux qu'une couronne fraisée.

3.5.3 Les butées verticales (46)

Des implants postérieurs sont utilisés comme supports de prothèses amovibles à extensions distales.

Cela permet notamment dans les cas des classes I et II de Kennedy d'empêcher la rotation distale de la selle en extension responsable d'un inconfort fonctionnel. Les implants ne sont utilisés qu'en simple butée verticale n'assurant que la stabilité de la prothèse et non sa rétention.



Figure 17 : Implants postérieurs avec vis de cicatrisation (d'après Kuzmanovic).

On utilise au-dessus de l'implant une simple vis de cicatrisation modifiée en forme de dôme, afin de permettre un contact punctiforme avec la prothèse. Ce contact unique permet de n'induire qu'une charge transversale minimale aux implants.

La rétention de la prothèse n'étant pas assurée par les implants, les dents antérieures restantes en ont la charge.

Les implants sont placés dans la région de la molaire la plus postérieure là où l'os est en quantité suffisante pour permettre l'implantation. L'implant n'ayant qu'un but de stabilisation de la prothèse dans le sens verticale, on peut penser que celui-ci pourra être plus court et de plus petit diamètre, ceci offrant des possibilités accrues d'implantation.

La contrepartie est qu'avec de tels implants de plus petite section et positionnés suivant des axes et des positions maximisant le volume osseux, on se prive de la possibilité de pouvoir réutiliser ceux-ci pour une réhabilitation fixe implantaire.

Enfin, l'avantage évident des prothèses implanto-portées est la possibilité de réduire l'étendue des selles car l'implant apporte un gain de stabilité équivalent à celui d'un pilier postérieur d'une classe III de Kennedy.

3.5.4 Les couronnes télescopes (22,25,42,45,75)

On parle également de couronne conus ou système à couronne double. Ce système est composé d'un moignon conique fixé à l'implant sur lequel vient s'ajuster une couronne faisant partie intégrante du châssis métallique de la prothèse amovible. Une couronne télescope utilise les forces de friction, entre les parois du moignon conique et l'intrados de la couronne solidaire de la partie amovible, comme moyen rétentif.

Une prothèse amovible implanto-portée, associée ou non à des supports naturels subsistants permet de résoudre les cas avec d'important déficit osseux ou disposant d'une anatomie désavantageuse (quant à sa structure et sa topographie).

Le système télescopique de type couronne conus en est un exemple.

Cette technique reste encore controversée de nos jours sous prétexte que les forces résultant de la désinsertion de la supra-structure de la prothèse amovible pourraient endommager l'assise implantaire. Cependant, de nouvelles études comme celles de Fischer (25) ou de Mengel (45) démontrent la fiabilité de cette technique.

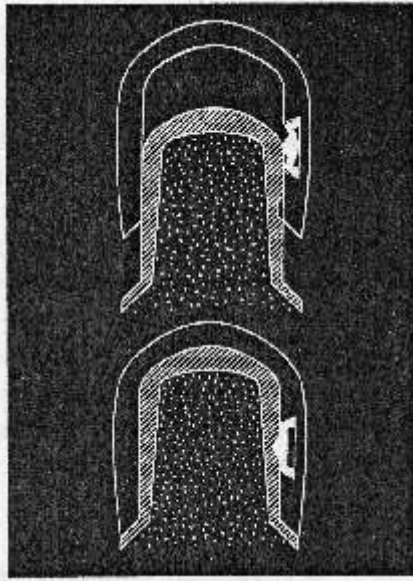


Figure 18 : Couronne télescope (d'après Mengel).

Les patients confirment l'amélioration de la mastication, de l'esthétique et du confort de leur nouvelle prothèse. L'excellente assise de leur prothèse, due essentiellement aux implants, est responsable de cette amélioration.

Par contre, concernant la maniabilité de l'appareillage et de son entretien, certains patients soulignent que la friction de l'appareil peut poser des problèmes. En effet la friction des couronnes télescopes étant trop forte, ce défaut est considéré comme gênant car les prothèses ne peuvent pratiquement pas être désinsérées, ceci empêchant le nettoyage.

Ce problème de friction excessive est évoqué chez les patients qui possèdent un nombre de piliers supérieur à quatre. Du fait de la conicité de la couronne conus à 6° , il apparaît que la friction au début de l'insertion est trop forte. La supra-structure se désinsérant très difficilement, une hygiène insuffisante et un mécontentement des patients s'installent.

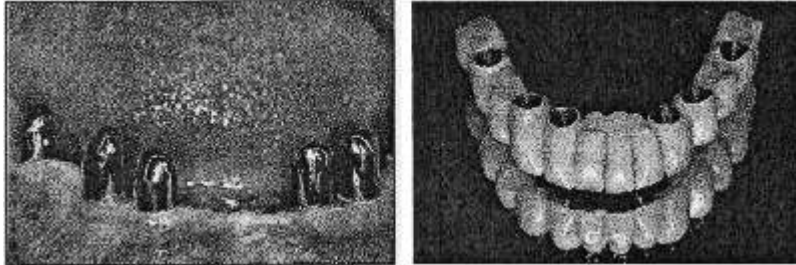
Il convient donc en présence d'un nombre important de piliers, de modifier l'angle d'insertion de la couronne conus en l'augmentant afin de permettre une désinsertion plus facile pour le patient.

Ces prothèses amovibles sur couronnes télescopes présentent l'avantage d'une hygiène dento-prothétique facilitée et efficace, lorsque les forces de friction sont bien maîtrisées mais elles apportent aussi un soutien des tissus mous en présence de résorption importante.

Cette technique a également l'avantage de pouvoir associer implants et denture naturelle en permettant un appui mixte bénéfique pour chacun d'eux.

Une reconstruction mixte dispose par les piliers naturels d'une fonction sensorielle qui apporte confort et efficacité masticatoire pour le patient.

Les dents naturelles sont elles maintenues sur l'arcade et donc conservées et directement incluses et stabilisées dans le schéma occlusal de la prothèse. Cela permet la conservation de dents aux parodontes affaiblis ne permettant pas d'envisager une prothèse fixée mais n'étant pas vraiment condamnées non plus.



Figures 19 : Couronnes télescopes et suprastructure prothétique (d'après Mengel).

De la réticence à utiliser les piliers télescopes sous réserve que la friction provoque un effet nocif sur l'ostéointégration des implants, différentes analyses démontrent que l'on peut maintenir intégrés sans problème particulier, quatre implants dans de telles reconstructions.

Une prothèse amovible à appuis implantaires représente, à tous les points de vue, une thérapeutique justifiée et fiable à long terme, la liaison secondaire des piliers, implantaires ou mixtes étant possible.

D'après Besimo (25), les couronnes conus sont supérieures à tous les ancrages. Les piliers postérieurs subissent certes une charge plus importante, mais l'ensemble des supports présente néanmoins un meilleur équilibre dans l'amovibilité, facteur laissant prévoir une fiabilité à long terme.

Ainsi avec la solidarisation d'un faible nombre de piliers, l'utilisation des couronnes conus permet la réalisation d'une unité fonctionnelle rigide, sans discontinuité au niveau occlusal.

Enfin, afin d'obtenir une répartition équilibrée des forces de mastication, on cherche par la disposition des piliers à obtenir un polygone de sustentation le plus étendu possible. Cette aire de sustentation permet de minimiser les contraintes sur les implants postérieurs, les protégeant des pertes d'ostéointégration.

Pour finir, l'absence de crochets disgracieux sur de telles réalisations donne l'impression aux patients de porter une prothèse fixe. On peut donc conseiller ces supra-structures prothétiques à appuis implantaires combinés à des couronnes télescopes chez tous les patients comme des restaurations sûres, efficaces et fiables sur le long terme.

3.5.5 Les barres de jonction (1,2,13,16,37,38,56,57,67,71,73)

La réalisation d'un montage de diagnostic est ici encore une étape préalable incontournable avant la réalisation d'une barre.

Il s'agit de mettre en évidence la place utilisable pour la barre, l'armature métallique et les dents prothétiques.

L'axe d'insertion de la prothèse est déterminé sans tenir compte de l'axe des implants puisque la barre peut être positionnée indépendamment de ceux-ci. Une adaptation passive de la barre sur les implants est indispensable pour éviter les forces néfastes sur ceux-ci. Au besoin lors de l'essayage de la barre, on procèdera à sa section afin de la solidariser à nouveau en bonne position à l'aide de résine duralay par exemple.

La restauration d'édentement partiel, à l'aide d'implants impose la restauration des tissus mous et durs. Ceci est d'autant plus vrai dans les régions antérieures et lorsque le protocole chirurgical est différé.

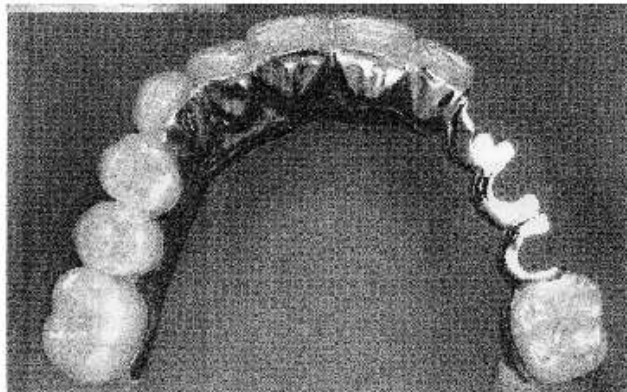
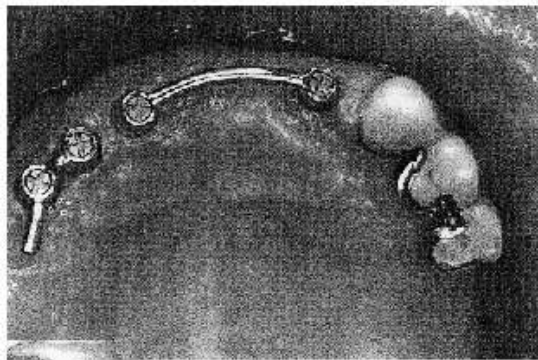
La restauration de ce type d'édentement par une prothèse fixe céramo-métallique sur implants risque de présenter des « dents longues » et des « trous noirs » interdentaires.

C'est pourquoi, on conseille pour ces cas d'utiliser une prothèse implantaire amovible sur barre afin de restaurer l'esthétique des tissus mous et durs.

Les barres de jonction réunissent les implants présents sur l'arcade et permettent une répartition harmonieuse des forces masticatoires sur les différents piliers reliés.

La prothèse amovible est reliée à cette barre par des systèmes de cavaliers ou des boutons pressions venant se fixer sur la barre.

A noter que l'utilisation d'une barre permet de se passer de système antirotationnel sur les implants puisque plusieurs implants réunis ensemble forment un système antirotationnel.



Figures 20 : Deux barres sur implants associées à un pont servent de support à la PAP (d'après Borgis).

L'utilisation d'une barre de jonction est l'illustration parfaite du recours de la prothèse composite en implantologie.

Celle-ci se définissant par l'association de deux types de supra-structures prothétiques implantaires, l'une fixe vissée aux implants, et l'autre amovible.

On en trouve sous plusieurs formes avec :

- barre de section rectangulaire, munie d'attachements, et une prothèse adjointe spécifique
- prothèse amovo-inamovible vissée dans le corps des implants et une prothèse adjointe spécifique
- bridge antérieur implanto-porté ou dento-implanto-porté, muni d'attachements, et une prothèse adjointe spécifique.

Ce recours à une technique non chirurgicale permet de traiter des cas complexes en évitant d'avoir recours à la chirurgie lourde mais en permettant la stabilisation des prothèses adjointes.

De plus, le recours à ce type de prothèse composite répond aux impératifs esthétiques, de confort et de phonation ce que la prothèse fixée supra-implantaire ne permet pas toujours dans les cas complexes avec perte importante de tissus.

Les avantages de ce type de restauration sont :

- la possibilité de vestibuler ou lingualer les dents par rapport aux crêtes en fonction de leur résorption, assurant une meilleure esthétique
- de remodeler les tissus mous par apport ou soustraction de résine au niveau du versant vestibulaires de la crête
- des possibilités de nettoyage aisé par la dépose de la partie amovible
- de réaliser des prothèses en extension rigide sur les implants et semi-rigide sur les muqueuses.

3.6 Les connexions implants prothèses et leurs différents concepts (13,28,33,37,38,41,45,49,77)

3.6.1 La résilience (13,28,33,37,38,45)

La position stratégique des implants pour le traitement d'édentements complexes permet de simplifier la prise en charge des patients par une prothèse composite.

Le seul impératif est de respecter les données biomécaniques à savoir que les supports dentaires, ostéo-muqueux et implantaires ont des comportements très différents sous les contraintes des forces masticatoires.

Ainsi, différents concepts se sont développés afin de permettre une possibilité de mouvement au travers de la liaison unissant la prothèse partielle adjointe et l'implant.

A partir de ce constat, le fondement de la notion de résilience se justifie avec pour objectif une distribution harmonieuse des forces de mastication entre les dents, les implants et les crêtes édentées.

Ces propriétés de résilience peuvent s'exprimer directement au sein de la super-structure reliée à l'implant avec par exemple les attachements de précision doués de propriétés de résilience.

On peut citer certains attachements sphériques qui par un système de bague de résilience libèrent une liberté de mouvement à la prothèse.

De même, des cavaliers reliés au système de barre offrent des possibilités de mouvements de translation verticale comme c'est le cas avec la barre de Dolder.

Enfin, on cite même au sein des couronnes télescopes avec le système de Marburg des possibilités de résilience soulageant ainsi les piliers postérieurs.

Ces propriétés de résilience du fait des mouvements qu'elles permettent, doivent être correctement contrôlées. En effet, il ne faut pas aller à l'encontre du but recherché avec la pose d'implants à savoir la stabilité et la rétention de la prothèse. Il serait en effet dommage de relier une prothèse à des implants ostéo-intégrés qui aurait une possibilité de mouvement due à sa résilience.

C'est ainsi qu'un nouveau concept de résilience intervient entre la partie amovible de la prothèse et le cadre rigide en relation avec les implants.

Ce concept de châssis à selles disjointes utilise le meilleur parti de l'implantologie et de la prothèse amovible par la disjonction et la stimulation induite sur la fibromuqueuse au niveau des selles. Ce type de prothèse très stable et au confort accru pour le patient reconstitue un tampon prothétique postérieur dans les cas d'édentement postérieur ce qui en fait une prothèse biofonctionnelle.

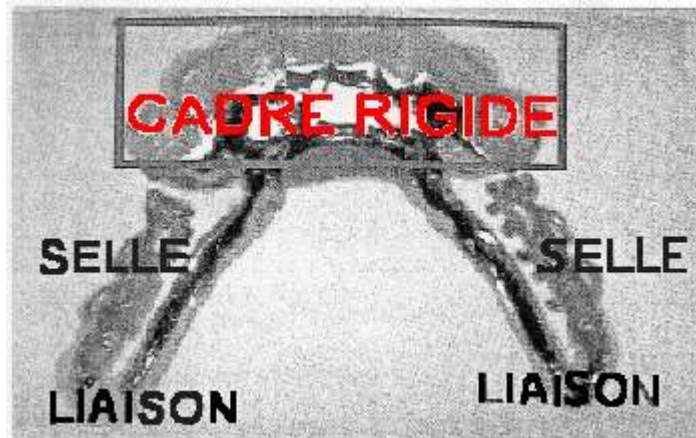


Figure 21 : Prothèse à appuis disjoints avec un cadre rigide réuni aux selles par l'intermédiaire d'une liaison (d'après Lavigne).

On ne recherche ici pas une résilience au niveau du pilier lui-même mais plutôt une disjonction entre l'implant et sa selle prothétique. En effet, lors de l'enfoncement d'une selle prothétique dans la fibromuqueuse, du fait de son comportement visco-élastique, le retour de la selle dans sa position initiale n'est pas assuré. Il faut donc compter sur le système mécanique pour assurer cette fonction.

L'idéal est bien sûr de développer un système qui utilise au mieux la rigidité de l'implant pour assurer la stabilité du cadre prothétique tout en permettant au niveau des selles une sollicitation optimale de la fibromuqueuse grâce à une disjonction dirigée fonctionnellement. C'est en cela que le concept de châssis à selles amorties se justifie en permettant ce phénomène. La liaison qui relie la selle prothétique au cadre rigide va permettre une désolidarisation du mouvement de la selle prothétique par rapport au cadre rigide et ainsi permettre le phénomène de disjonction. Le cadre rigide correspond à la partie de la prothèse en relation avec les éléments de rétention : dents et implants. L'élaboration et la construction de la prothèse suivant ce concept permet le déplacement homothétique de la selle et surtout son retour à la position initiale après l'exercice des forces masticatoires. C'est l'originalité de cette liaison qui permet à la selle prothétique stimulatrice de respecter l'ensemble des lois de la physiologie osseuse (Bose, Jore ...) et de construire une prothèse biofonctionnelle.

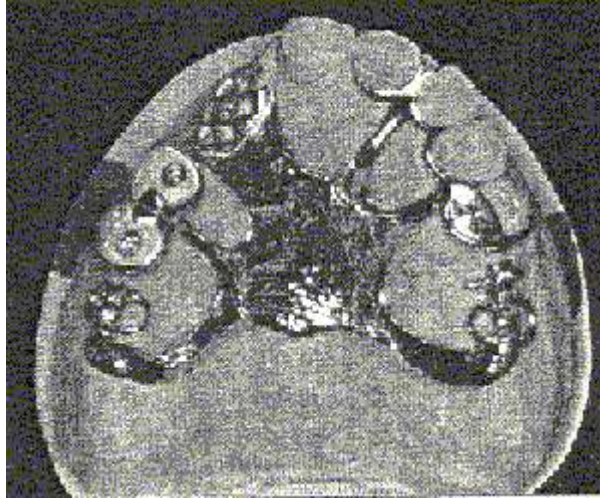


Figure 22 : Châssis à selles disjointes (d'après Jourda).

3.6.2 La connexion dents naturelles et implants (41,49,77)

L'idée de relier directement les implants aux dents naturelles apparaît dans certaines situations délicates comme lors d'échecs implantaires, ou d'un nombre insuffisant de dents/implants et/ou d'une distribution défavorable pour porter seul un bridge fixé.

De ces contraintes anatomiques limitant les indications implantaires, naît ce concept qui par une augmentation de la surface portante permet un élargissement des possibilités de traitement.

Ce concept pose le problème de l'impossibilité de relier l'implant à une dent naturelle du fait de leur comportement différent.

Du fait de l'absence de ligament parodontal et de mécanorécepteur desmodontal, la connexion dent/implant engendre un risque potentiel du fait de la mobilité plus importante de la dent et d'un schéma de déplacement différent entre l'implant et la dent.

Pour Komiyama, sous une charge, il apparaît que ce sont les implants qui supportent la charge, les dents n'étant pas fonctionnelles.

Des échecs observés avec ce genre de connexions, les dents sont souvent en cause c'est pourquoi lorsque l'on envisage des restaurations mixtes, on doit utiliser des dents solides ayant un bon pronostic à long terme.

Si on relie dent et implant par une prothèse, la maîtrise des forces axiales et transversales est déterminante pour un succès durable de la reconstruction.

Ceci est encore plus vrai dans ce type de connexion.

Se pose ensuite le problème du type de connexion rigide ou non entre la dent et l'implant.

Il ressort que lors d'une connexion rigide, d'importantes contraintes s'installent autour du col de l'implant. C'est pourtant ce type de connexion qui est préféré

en raison du phénomène ennuyeux d'intrusion dentaire et de descellement de la couronne sous la dent, observé lors de connexion non rigide.

Le risque d'intrusion apparaît comme l'inconvénient majeur de la connexion non rigide. On utilise des systèmes de glissières ou mécanisme rupteur de force pour permettre la connexion non rigide.

Cette connexion mixte présente les avantages :

- d'augmenter la surface portante lorsque les limitations anatomiques ne permettent pas la pose d'un nombre suffisant d'implant
- d'améliorer la régulation des forces occlusales sur les implants par la participation de la proprioception des dents
- de rendre possible des réalisations prothétiques postérieures lorsque la surface portante implantaire est réduite.

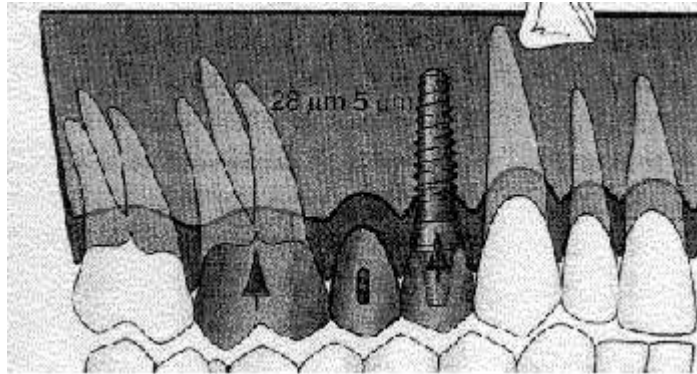


Figure 23 : Bridge mixte implanto-dento porté (d'après Le Gall).

Les inconvénients apparaissent avec la nécessité de mutilation de dents saines alors qu'un des objectifs implantaires est de l'éviter.

Au final, on préfère des prothèses partielles fixées uniquement sur implants à chaque fois que cela est possible. Cependant, lors de situations complexes, ce type de connexion permet de traiter de façon plus simple ces cas.

De multiples restrictions initiales à l'implantologie ont été transgressées avec succès pour valider, grâce aux résultats cliniques favorables, de nouvelles indications implantaires. La connexion des dents et des implants a été et est toujours l'objet d'un grand nombre d'expérimentations.

Cette connexion à appuis mixtes offre donc de nouvelles possibilités de traitement pour la prothèse composite avec notamment les systèmes de bridges à glissières.

3.7 Choix du schéma occlusal en prothèse composite (39,40)

3.7.1 Choix du concept occlusal en prothèse composite (39,40)

En prothèse composite, qui associe prothèse fixée et prothèse amovible, c'est la prothèse la plus instable, en l'occurrence la prothèse adjointe qui dicte le choix du concept occluso-prothétique. C'est donc, le concept occluso-prothétique de la PAP qui nous intéresse.

En prothèse amovible partielle, il faut contribuer à la fois à la préservation des dents restantes et à la stabilité de la prothèse.

On ne retrouve donc pas de concept occluso-prothétique spécifique pour ce type de reconstructions prothétiques.

On recherchera donc un schéma occluso-prothétique le plus favorable possible suivant notamment :

- l'étendue de l'édentement
- la répartition des dents restantes
- la valeur parodontale des dents restantes
- la nature de l'arcade antagoniste
- la qualité du guide antérieur.

Globalement, on peut dire que les concepts occlusaux de la prothèse fixée sont à prédominance proprioceptive tandis que ceux de la prothèse complète sont à prédominance extéroceptive.

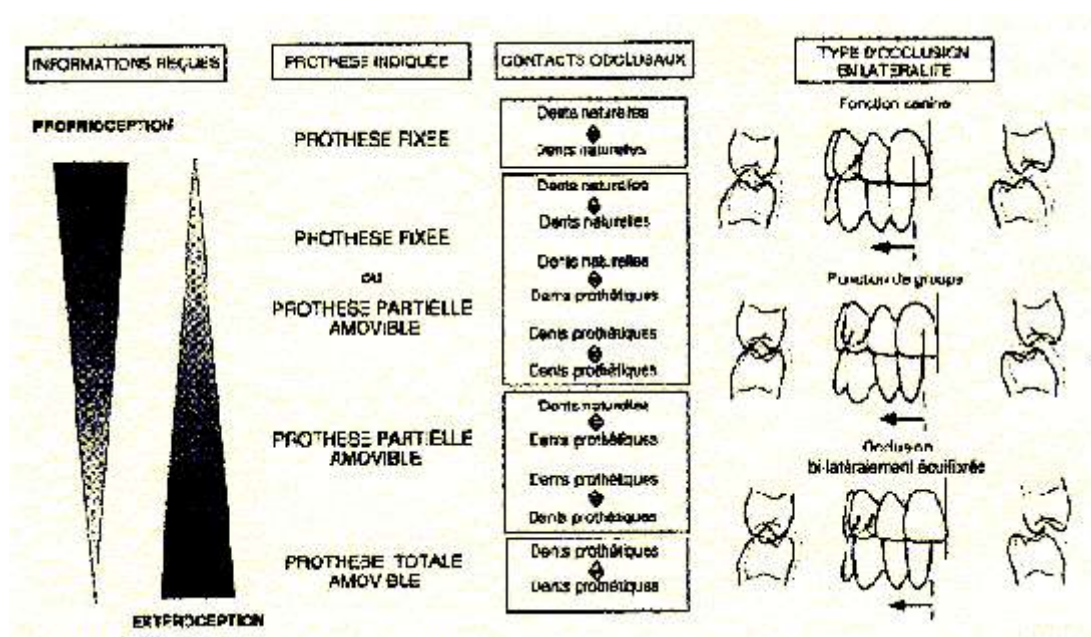


Figure 24 : Choix du concept occlusal en latéralité (d'après Borel).

Alors que, pour la prothèse adjointe partielle selon le nombre de dents restantes, le nombre de contacts occlusaux restants et de la présence ou non de la canine, un grand nombre de possibilités s'offre au praticien afin de définir une occlusion particulière et adaptée au cas clinique.

Par le choix du concept occluso-prothétique, il s'agit de déterminer quels sont les contacts occlusaux nécessaires pendant l'articulé afin d'assurer au mieux la sauvegarde des reconstructions prothétiques et de leurs surfaces d'appuis.

Deux positions de référence sont à retenir avec l'occlusion d'intercuspidie maximale s'il existe des relations occlusales stables et reproductibles entre les dents naturelles et l'occlusion en relation centrée s'il n'est pas possible d'établir un calage occlusal stable et reproductible entre les dents résiduelles.

Parmi les principaux concepts occlusaux, on peut citer :

- l'occlusion bilatéralement équilibrée
- l'occlusion en protection canine
- l'occlusion avec fonction de groupe
- l'occlusion unilatéralement équilibrée.

La prothèse adjointe partielle classique est limitée à l'épaisseur de l'émail des dents restantes pour les coronoplasties occlusales afin d'établir un schéma occlusal favorable. Au contraire la prothèse composite par la réalisation d'éléments fixes spécifiques va permettre une amélioration de l'équilibre prothétique tout en s'intégrant parfaitement au schéma occluso-prothétique choisi.

Selon Bégin, la prothèse composite permet :

- de rétablir des courbes occlusales et des angulations cuspidiennes en cohérence avec le schéma occlusal retenu
- d'établir un arc de contention permettant, dans le cas d'édentement postérieur, de restaurer un guidage antérieur
- de distribuer les taquets occlusaux et d'augmenter leur surface afin de répondre au schéma occlusal retenu
- de s'affranchir d'un axe de rotation dans les édentements postérieurs en extension et les édentements antérieurs de grande étendue.

3.7.2 Occlusion et implantologie (39,40)

La réalisation de prothèse partielle adjointe associée à des implants doit aboutir à une répartition la mieux adaptée possible des contacts occlusaux.

En effet, l'occlusion constitue un facteur majeur de la stabilité prothétique et donc du maintien de la préservation de l'ostéointégration implantaire ainsi que de celles des structures dento-parodontales, ostéo-muqueuses et articulaires.

Comme vu précédemment, l'équilibration occlusale des implants est spécifique avec notamment la recherche d'un minimum de contraintes latérales nocives.

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.

Le transfert de charges occlusales du complexe implantaire vers l'os périphérique chargé de les absorber et de les dissiper dépend de plusieurs facteurs :

- du type de charge (fonctionnelle ou parafunctionnelle)
- de l'implant (longueur, diamètre, macro- et microstructure)
- de la qualité de l'os environnant
- de la géométrie de la superstructure prothétique (forme, dimension, surface occlusale, rapport d'occlusion).

Intéressons nous aux paramètres liés à l'occlusion, avec les surfaces occlusales des prothèses implantaires et de la façon de gérer ces rapports d'occlusion.

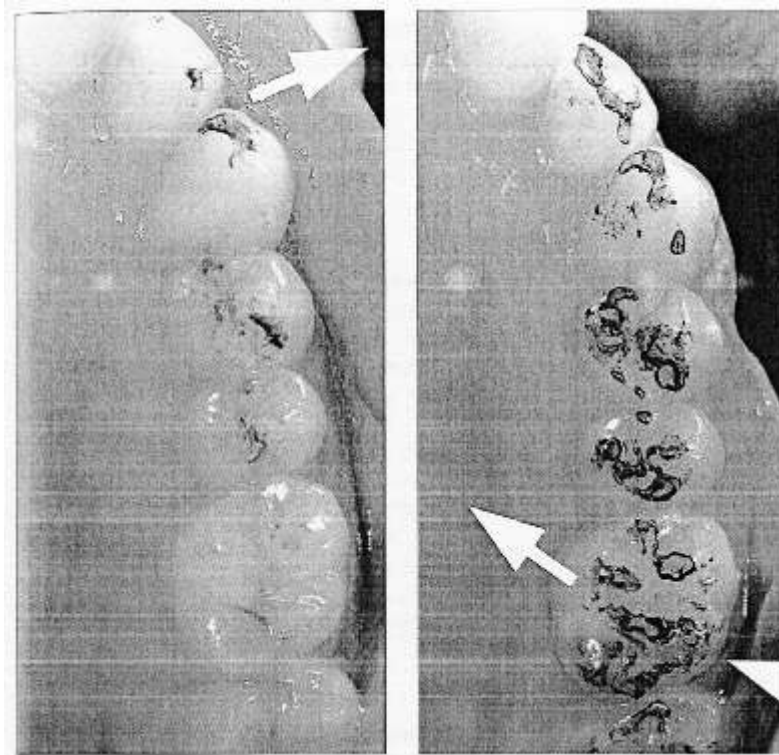
En ce qui concerne les forces parafunctionnelles, celles-ci sont imprévisibles et anarchiques. Au moindre signe de parafunction, la maîtrise de ces forces nocives sur les prothèses implantaires impose le port d'une gouttière de protection nocturne.

3.7.2.1 Concepts occlusaux et réalité fonctionnelle (39,40)

Les concepts occlusaux habituels ne prennent pas en compte les données neurophysiologiques et cinétiques réelles de la fonction de mastication.

En effet, des différences cliniques non négligeables sont observées. A commencer par les mouvements de latéralité et de propulsion habituellement demandés aux patients pour vérifier l'occlusion qui sont de sens contraire des mouvements fonctionnels d'incision et de mastication avec des actions musculaires totalement différentes. Cette inversion de sens est d'autant plus importante que le mouvement « aller » est différent du mouvement « retour ».

Ces insuffisances dans l'appréciation des guidages fonctionnels peuvent laisser inaperçus des surguidages et/ou sousguidages non révélés par les seuls mouvements de propulsion et de latéralité.



Figures 25 : Vue occlusale des guidages de latéralité (à gauche) et vue occlusale des contacts et guidages de mastication (à droite) chez un même patient (d'après Le Gall).

Les concepts habituels tiennent pour essentiel la prééminence du guidage antérieur pendant le mouvement de latéralité (centrifuge) pour assurer l'équilibre occlusal alors que pendant la mastication (centripède), il y a prééminence du guidage postérieur.

Il est donc nécessaire et indispensable d'objectiver les contacts d'occlusion suivant les mouvements fonctionnels afin de réduire toutes forces néfastes pour l'implant et ceci afin d'obtenir un guidage postérieur harmonieux compatible avec la fonction de mastication.

En raison de l'absence de mécano-récepteurs du parodonte et du même parodonte, les implants ne disposent pas des capacités proprioceptives et discriminatives des dents naturelles, ni des mécanismes d'adaptation du système nerveux central (réflexe d'évitement) ainsi que des capacités d'amortissement des dents liées à la présence du ligament parodontal.

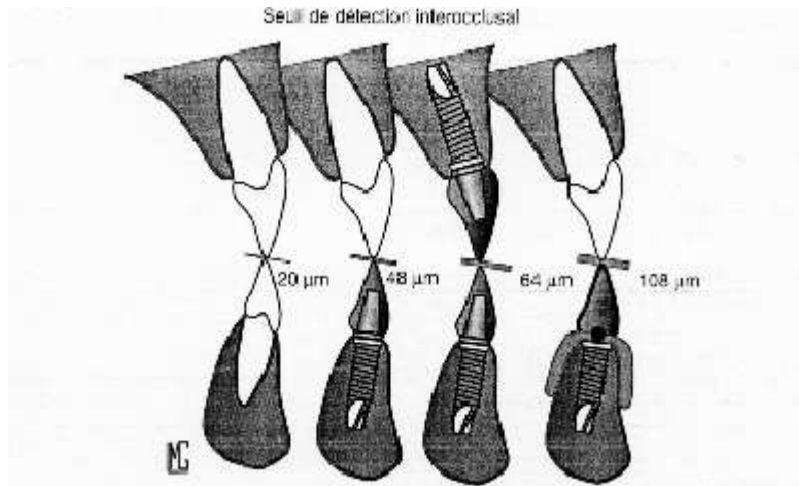


Figure 26: L'absence de mécanorécepteurs du parodonte réduit le seuil de détection interocclusal (d'après Le Gall).

Ceci ayant pour conséquence un transfert plus direct et traumatogène des contraintes occlusales au corps de l'implant et au tissu osseux environnant.

De plus, les millions de cycles masticatoires associés ou non à des parafunctions peuvent provoquer une rupture de l'implant ou de ses composants prothétiques du fait de la fatigue du métal accumulée.

3.7.2.2 Choix occlusal en prothèse implantaire (39,40)

Classiquement en vue de protéger les implants des forces occlusales mal contrôlées, on applique avec plus de rigueur certaines règles à savoir :

- une fonction canine accentuée
- le relief cuspidien est diminué voire supprimé
- les tables occlusales sont réduites en largeur
- les contacts occlusaux sont réduits à leur plus simple expression.

Ensuite, l'exécution par le patient des mouvements de propulsion et de latéralité permet la suppression d'interférences importantes.

Par contre, si les contacts et guidages fonctionnels ne sont pas explorés et testés, il existe un risque important d'oublier des incoordinations du guidage fonctionnel sur les prothèses implantaire. Ces surguidages ou interférences mal perçus peuvent augmenter le risque d'échec implantaire.

Lorsque l'on accentue le guidage canin afin de protéger les secteurs postérieurs, on s'expose à certains risques.

En effet, la dent quelle soit prothétique ou naturelle, ayant en charge la désocclusion canine va subir des forces transversales supplémentaires qui vont faire courir un risque à moyen ou long terme à celle-ci.

De plus, ce surguidage canin peut favoriser l'installation d'une parafonction avec un bruxisme de compensation.

Dans tous les cas, on observe une adaptation à cette situation par le centre de la mastication avec un évasement du cycle postérieur et une contraction musculaire plus importante afin de permettre le rapprochement et les contacts molaires nécessaires à la mastication.

Ceci a pour conséquence une diminution de l'efficacité masticatoire, qui va pouvoir entraîner des désordres temporo-mandibulaires avec claquements articulaires et/ou douleur musculaire, si la capacité d'adaptation de l'appareil manducateur est dépassée.

Il faut cependant se méfier de l'apparente sécurité de la fonction canine, avec protection des secteurs postérieurs des forces latérales, car le mouvement d'entrée de cycle est plus postérieur que le mouvement de latéralité et les trajets dentaires et guidages canins sont différents.

En ce qui concerne les surfaces occlusales et le relief cuspidien effacés pour diminuer les contraintes latérales, on retrouve ici encore une efficacité masticatoire amoindrie et une tentative d'adaptation avec évasement du cycle et contraction musculaire plus importante. Les forces axiales sont augmentées pour obtenir la même efficacité.

Des incoordinations du guidage fonctionnel peuvent exister.

L'évasement excessif du cycle peut se traduire par des contacts sur les dents normalement cuspidées côté opposé et interdire pratiquement la mastication du côté implanté.

Ainsi, à vouloir protéger les implants des forces occlusales, les conditions d'installation de désordre temporo-mandibulaire sont alors réunies.

Cependant, malgré une équilibration occlusale aussi parfaite soit-elle, il existe toujours un minimum de forces latérales que l'implant doit supporter.

C'est pourquoi, en plus d'obtenir son ostéointégration, il faut déterminer sa position et ses dimensions afin de construire une prothèse pouvant supporter les forces occlusales.

Suivant les forces appliquées sur les faces occlusales, l'architecture sous-jacente doit être en corrélation afin de ne pas déstabiliser l'ensemble.

Une occlusion stable et équilibrée participe à l'équilibre prothétique et protège les structures de soutien prothétique des forces nocives qui peuvent être appliquées lors de la mastication.

3.8 Alliage et implantologie en prothèse composite (5,10,14,35,36)

3.8.1 Prothèse composite et corrosion électrochimique (36)

Dans un édentement de moyenne ou grande étendue, on rencontre fréquemment des altérations coronaires ou parodontales des dents restantes ce qui justifie tout particulièrement la prothèse composite pour ces cas cliniques. En effet, la prothèse composite en associant prothèse fixée et amovible sur une même arcade va permettre :

- de restaurer une morphologie coronaire satisfaisante
- de rétablir des courbes occlusales cohérentes avec le schéma occlusal retenu
- de répartir au mieux les efforts sur les dents au support osseux amoindri
- de réduire les surcontours préjudiciables pour le parodonte
- de diminuer la visibilité des crochets par l'emploi de systèmes spécifiques de rétention comme des glissières tout en majorant les phénomènes de friction entre l'intrados du châssis et l'extrados des couronnes prothétiques.

La prothèse composite va mieux intégrer tant du point de vue biologique et psychologique la PAP. Elle requiert une grande qualité d'adaptation du châssis de la prothèse amovible sur les éléments de la prothèse conjointe afin d'en assurer le succès et ceci de façon pérenne.

En effet, l'intimité nécessaire de la partie amovible avec la partie fixée va engendrer deux problèmes.

Le premier est un phénomène d'usure inéluctable lié aux forces de friction entre les différents éléments et qu'il faut compenser dès la conception de la prothèse en incorporant des systèmes de rétention supplémentaires tels des crochets à bras courts dans des zones peu visibles comme les faces distales des dents mésiales.

Le deuxième problème concerne les problèmes de corrosion électrochimique. Ces couplages galvaniques source de vieillissements différentiels des alliages constituant les prothèses vont mettre en péril la pérennité de l'ensemble de la reconstruction prothétique.

Ces phénomènes de corrosion se manifestent localement avec des phénomènes corrosifs dégradant les métaux en contact sous forme par exemple de crevasses associées à des piles locales ou bien par la production de tatouages gingivaux résultant de la migration d'ions métalliques.

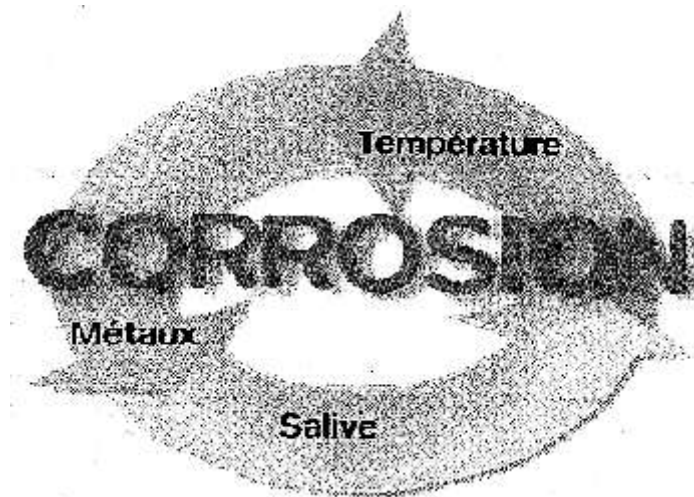


Figure 27 : Spécificités de la corrosion intrabuccale (d'après Kurdyk).

Des phénomènes plus subjectifs peuvent également exister avec des sensibilités dentaires ou des nécroses pulpaire.

Du point de vue loco-régionale, des manifestations de type hypo- ou hypersialie, des douleurs diffuses, des inflammations des muqueuses et des sensations électriques sont décrites par les patients.

Enfin, au niveau général des phénomènes allergiques ont été évoqués. Il s'agit principalement des allergies au nickel et au chrome sachant que tous les métaux sont potentiellement allergisants y compris l'or et le titane.

3.8.2 Les techniques de surcoulée en prothèse composite : reconstitution homométallique (5,10,35,36)

Afin d'obtenir une grande précision dans l'adaptation du châssis sur les éléments de prothèse fixée et d'éviter tous phénomènes néfastes de corrosion des techniques particulières ont été élaborées.

Il s'agit des techniques de surcoulée.

Cette technique consiste à couler directement le châssis de la PAP sur les éléments de prothèses conjointes et ce dans un alliage de la même famille. Une précision remarquable du châssis sur les éléments de prothèse fixée est obtenue en raison de la projection directe de l'alliage en fusion sur l'extrados des chapes prothétiques.

De même, la corrosion électrochimique est limitée par :

- l'emploi d'alliage de composition très proche
- par l'utilisation d'attachements de semi-précision (préforme calcinable) qui évite le recours à des soudures ou surcoulées nécessaires pour l'emploi d'attachement de précision usiné en un autre alliage par exemple.

A noter que la soudure entre les différentes pièces prothétiques au moment de la coulée du châssis est évitée grâce à l'utilisation d'additifs spéciaux dans

l'alliage de la prothèse fixée. Cet alliage spécifique produit une mince couche d'oxyde lors de la montée en température du cylindre de revêtement du châssis métallique créant une sorte d'interface isolante entre les deux alliages. On parle ainsi d'une prothèse composite homométallique.

Notons également que cette technique impose d'emporter les chapes ou couronnes dans l'empreinte secondaire pour la réalisation de la partie amovible et de réaliser la cuisson de la céramique après la coulée du châssis ainsi que le montage des dents prothétiques sur cire.

Les techniques de surcoulée en prothèse composite conventionnelle utilisent principalement l'alliage cobalt-chrome.

3.8.3 Prothèse composite et implantologie (14,36)

L'implantologie avec le titane qui lui est associé crée de nouvelles possibilités de couplages électrochimiques.

En prothèse traditionnelle dento-portée on compte deux interfaces :

- l'interface dent/prothèse correspondant au joint prothétique
- l'interface interprothétique qui comprend toutes les interactions métalliques entre la prothèse dento-portée et les autres reconstructions prothétiques contenues dans le milieu buccal.

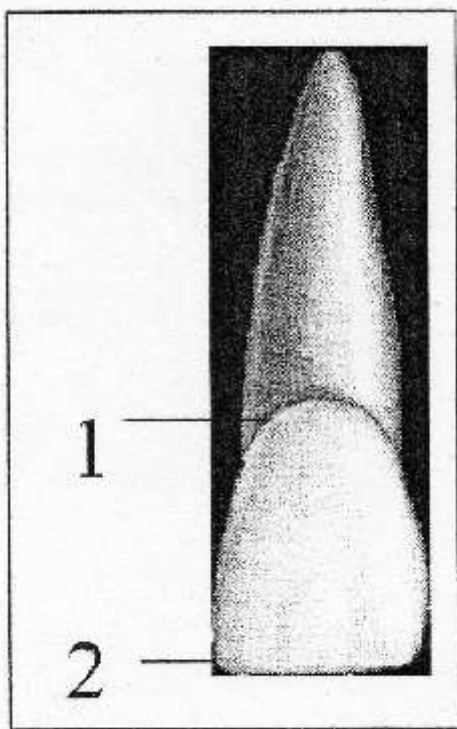


Figure 28 : Les interfaces de la prothèse traditionnelle dento-portée (d'après Bluche).

Alors qu'en prothèse implantaire, on compte trois interfaces :

- l'interface pilier prothétique/implant
- l'interface pilier prothétique/prothèse
- l'interface prothèse implanto-portée/autres prothèses en bouche.

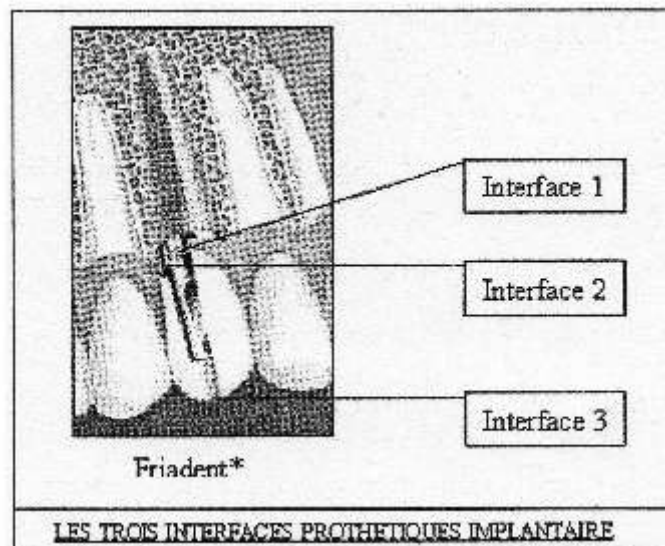


Figure 29 : Les trois interfaces prothétiques implantaire (d'après Bluche).

C'est cette dernière qui est importante et en sa présence des interactions métalliques fâcheuses peuvent se produire, si le choix des alliages n'est pas adéquat. Ceci peut aller jusqu'à la perte de l'ostéointégration de l'implant.

Les alliages métalliques possèdent des propriétés physiques comme la coulabilité, l'élasticité, la ductilité et la résistance à la fracture. Les alliages précieux ont un net avantage quant à ces propriétés par rapport aux non précieux.

Les propriétés biologiques concernent la biocompatibilité, la cytotoxicité et le relargage ionique. Là encore, la biocompatibilité des alliages précieux et celle du titane usiné sont supérieures à celle des alliages non précieux.

Les propriétés physico-chimiques comprennent la corrosion en milieu buccal, l'électrolyse et le rapport titane/métal.

En effet, lorsque deux métaux sont placés dans un milieu électrolytique (la salive) il existe entre ces métaux une différence de potentiel galvanique qui donne un phénomène d'électrolyse avec un courant induit.

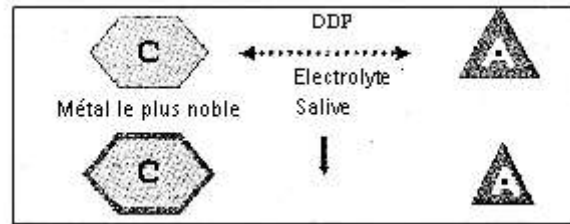


Figure 30 : Deux alliages en rapport dans une solution électrolytique.

C : Cathode – A : Anode – DDP : Différence de potentiel (d'après Bluche)

Plus la différence de potentiel galvanique entre les métaux est grande, plus le risque de corrosion est important.

La corrosion dépend :

- du type d'alliage utilisé
- de la nature et du pH de la salive
- de l'état de surface (les métaux usinés sont plus lisses et moins sujet à la corrosion que les métaux coulés)
- de la surface des électrodes ainsi que de leur proximité (plus les électrodes sont grandes et proches plus le risque d'électrolyse est grand)
- de la passivation comme celle du titane ou du cobalt-chrome. Une couche d'oxyde se forme à la surface de l'alliage le protégeant des corrosions ultérieures. Notons que le Co-Cr en milieu anaérobie a tendance à se dépassiver, ce qui le rend sujet à la corrosion. Ceci est encore plus vrai en prothèse composite, où l'intimité de contact diminue la teneur en oxygène et modifie le pH local favorisant les réactions d'oxydo-réduction destructrices.
- du plurimétallisme (en présence de nombreux métaux dans un même milieu électrolytique le risque de corrosion est imprévisible).

Au niveau de l'interface pilier prothétique/implant, le choix d'un pilier standard titane usiné semble être la référence tandis que pour les autres interfaces cela dépend du type de reconstruction prothétique utilisé.

En présence de couronnes céramo-métalliques, la quantité de métal exposé est faible et le risque de galvanisme est négligeable.

Tandis que pour des couronnes métalliques la quantité de métal exposé est plus importante, il faudra donc choisir l'alliage en conséquence.

3.8.4 Le titane (14,35,36)

La réalisation de prothèses homométalliques qu'elles soient en alliage non précieux Co-Cr, en alliage précieux ou en titane paraît être aujourd'hui la solution de choix.

Cet homométallisme doit idéalement être étendu à l'ensemble de la cavité buccale notamment en ce qui concerne les reconstitutions à l'amalgame d'argent.

L'usage du Co-Cr permet d'assurer un ajustage plus précis entre les zones de contact et de friction des prothèses fixes et amovibles et ceci en utilisant les nouvelles techniques de surcoulée.

Concernant la partie amovible, les alliages précieux ont un coût et un poids important ce qui limitent leur utilisation. Par contre, leur mise en œuvre simplifie le travail du prothésiste.

Enfin, le choix du titane, même s'il impose du fait de ses propriétés un certain nombre de difficultés techniques, devrait s'imposer en présence d'éléments ostéo-intégrés.

En effet, celui-ci en raison d'une relative souplesse impose de surdimensionner les gabarits des pièces prothétiques soumis à de fortes contraintes.

En prothèse conjointe, le titane nécessite en raison d'une coulée délicate une épaisseur minimale de métal de 0,3 mm ainsi que d'éviter les angles vifs sur les préparations. L'épaulement à angle interne arrondi semble à ce sujet le plus indiqué. De plus, l'emploi de céramiques spécifiques est obligatoire afin d'assurer la liaison titane céramique et d'éviter les craquelures.

En prothèse amovible, un surdimensionnement de certaines pièces prothétiques comme la barre linguale est requis.

A côté de cela, son excellente mouillabilité par la salive est très appréciée des patients présentant une diminution du flux salivaire (radiothérapie et anxiolytiques) en évitant de surajouter une source d'inconfort à leur sécheresse buccale.

De même, la bonne tolérance biologique du titane est une solution pour les patients allergiques.

Enfin, la radiotransparence du métal permet de ne pas entacher les examens radiographiques souvent nécessaires chez les patients ayant présenté des pathologies carcinologiques au niveau de la sphère buccale.

Elle permet aussi de vérifier la qualité de la coulée en s'assurant de l'absence d'inclusions gazeuses au sein du métal.

Ainsi, au prix d'un investissement matériel conséquent et d'une rigueur de travail absolu, la réalisation de prothèses en titane est aujourd'hui possible et envisageable par le praticien.

En résumé,

A l'issue de ces considérations implantaïres, on voit que l'implantologie moderne n'a plus à démontrer sa fiabilité dans les réhabilitations par prothèses fixées. Cette technique n'a de limite que les conditions anatomiques de la sphère buccale mais certains patients renoncent à ce type de traitement implantaire en raison de son coût.

Toutefois, l'utilisation d'implants associés à la prothèse partielle amovible, permet de surmonter certains inconvénients. Cependant, il apparaît nécessaire de rester prudent quant à la pérennité de ce type de traitement. En mettant tout en oeuvre afin de préserver l'ostéointégration des implants, on peut penser que ceux-ci vont stabiliser une prothèse amovible. C'est uniquement à ce prix que l'association des implants dans la stabilisation d'une prothèse amovible paraît raisonnable pour le patient et le devenir de sa prothèse.

Nous allons maintenant étudier les apports de l'implantologie en fonction des différentes classes d'édentement.

4 Apport de l'implantologie en prothèse composite

4.1 Indications de l'association d'implant(s) et d'une prothèse amovible partielle

(16,18,25,37,43,57,72,73)

Les indications pour une réhabilitation prothétique associant dents et implants comme supports de prothèse partielle sont assez restreintes.

Ce type de traitement est le plus souvent une solution de compromis qui trouve sa place dans les limites de chaque traitement prothétique chez un patient motivé.

La première indication est en rapport avec les limites de la prothèse composite conventionnelle à savoir :

- un édentement de grande étendue avec absence d'une ou des deux canines
- une répartition asymétrique et ou inéquitable d'un nombre restreint de dents restantes
- du non respect du principe d'économie tissulaire, entraînant généralement des dépulpsations pour raisons prothétiques par exemple lors de la solidarisation d'organes dentaires.
- de l'impossibilité à réaliser des couronnes céramo-céramiques.

Une deuxième indication trouve son origine avec le besoin d'une solution alternative à la prothèse complète lorsqu'il reste un faible nombre de dents sur l'arcade.

En effet, le handicap social et moral que représente la prothèse complète, associé au patient peu enclin à sacrifier des piliers conservables en vue de la réalisation de cette prothèse, même stabilisée par des implants est une solution prothétique trop radicale pour lui. Celle-ci trouve une solution avec l'utilisation d'implants comme support de la prothèse partielle et concourt au principe d'économie tissulaire.

Enfin, nous citons une dernière indication en rapport avec les limites de la prothèse fixée à savoir :

- l'impossibilité de placer un nombre suffisant d'implants aux endroits stratégiques pour réaliser une prothèse conjointe sans chirurgie préimplantaire
- le coût de la restauration fixe trop élevé pour les moyens financiers du patient

- de la hauteur interarcade trop courte (espace prothétique limité par l'égression des dents antagonistes et qui nécessite une rectification même si l'on pose des implants).

La fonction, l'esthétique et les conditions économiques sont les critères orientant nos plans de traitement. En présence d'une bonne hygiène et d'une situation osseuse favorable, on envisage la pose d'un, de deux voire de trois implants afin de réaliser des prothèses dans de meilleures conditions.

Ce sont principalement la classe d'édentement, le nombre d'implants nécessaire et l'étendue des zones édentées qui déterminent le type de traitement en dehors des contre-indications générales.

Une indication relative de l'association implant/PAP en cas d'édentement bilatérale postérieur n'est envisageable ou favorable que si :

- une solution fixe n'est pas envisageable
- le nombre d'implants est limité à un ou deux par héli-arcade
- le facteur esthétique est capital et n'autorise pas l'utilisation de crochets visibles
- l'édentement est étendu avec par exemple l'absence de la canine.

Une indication demeure très intéressante pour les édentements unilatéraux postérieurs notamment de grande étendue. En effet la pose d'implants dans la zone édentée va permettre d'assurer une symétrie de la rétention à la prothèse adjointe partielle (PAP) et des charges occlusales.

Pour les classes III et VI, les indications d'union des implants avec la prothèse amovible sont moins favorables. On lui préfère souvent une solution fixe conventionnelle ou sur implants. Seul un paramètre financier ou un pronostic incertain à moyen terme des piliers naturels peut motiver l'association d'implants avec la prothèse partielle pour ces types d'édentements sans perte de canine.

Pour les classes IV de grande étendue, l'indication est intéressante avec la pose d'implant dans le secteur antérieur.

De plus, cela permet de lutter contre l'apparition d'un syndrome d'hyperfonction antérieur si l'arcade antagoniste est dentée.

Pour les classes V, là encore l'indication est intéressante si l'édentement est étendu en assurant une stabilité, une rétention suffisante et en évitant les crochets disgracieux sur les dents antérieures.

4.2 Objectifs de l'association de la prothèse partielle amovible avec des implants (13,15,16,37,38,57,72,73)

Le principal objectif d'une association de structures implantaire avec une prothèse composite va être l'augmentation de la capacité de rétention de la prothèse. Le principal reproche des prothèses composites complexes, à savoir le fait d'être peu économe au niveau des tissus dentaires, peut aussi être amélioré par la pose d'implants.

De ce principal objectif découle d'autres avantages tels :

- l'amélioration de l'esthétique par la suppression d'éléments rétentifs disgracieux
- le maintien de la crête résiduelle au niveau des implants
- l'augmentation de la stabilité de la prothèse par une sustentation double implantaire et dentaire
- l'augmentation de la sensation de confort perçue par le patient.

4.3 La notion de pilier stratégique (52)

En présence d'un faible nombre de dents, il est souvent difficile de réhabiliter la fonction masticatrice et ceci de façon durable par la mise en place d'une prothèse conventionnelle amovible.

En effet, le manque de pilier dentaire ou bien leur disposition asymétrique sur l'arcade, oriente le praticien vers des choix thérapeutiques qui ne sont pas parfaitement satisfaisants pour le patient et ses attentes.

Le concept de prothèse mixte associant prothèse adjointe et implants permet alors de traiter de façon plus facile ces patients presque totalement édentés. Les implants ont pour rôle essentiel la stabilisation et la rétention de la prothèse la plus instable à savoir la prothèse amovible.

4.3.1 Valeur prothétique des dents saines (52)

Il faut tenir compte de la valeur prothétique des dents restantes car ces piliers doivent pouvoir subir de grandes contraintes non seulement lors de la mise en place et du retrait de la prothèse mais aussi lors de la mastication et de la déglutition.

L'élaboration du plan de traitement implique de connaître la valeur de chaque dent ce qui est évaluée par les paramètres suivants :

- le degré de mobilité
- la vitalité pulpaire
- l'anatomie radiculaire
- la perte d'attache
- l'état de délabrement de la dent
- l'axe de la dent.

Un tableau (52) donnant la valeur des dents comme pilier prothétique en fonction des paramètres évoqués ci-dessus donne le résultat suivant :

MAXILLAIRE	3	5	1	4	4	1	2	4
DENTS	1	2	3	4	5	6	7	8
MANDIBULE	5	5	2	3	3	1	1	3

Evaluation des dents selon les notes suivantes :

1 = très bonne en tant que pilier principal; 2 = bonne; 3 = bonne; 4 = moins bonne; 5 = pas bonne.

On remarque que les canines et les molaires sont qualifiées de piliers stratégiques et assurent de façons essentielles la stabilité des prothèses. Cette notion de pilier stratégique implique l'impossibilité à long terme de leur remplacement par des dents collatérales.

4.3.2 Rôle des piliers stratégiques (52)

En prothèse amovible, il est essentiel de pouvoir compter sur des zones d'appui situées au niveau des piliers stratégiques. La perte des dents suivie de l'atrophie des procès alvéolaires dans les trois plans de l'espace, entraîne des difficultés pour stabiliser les prothèses à long terme.

Au niveau de la canine, la résorption osseuse en direction linguale à la mandibule et l'atrophie du contour vestibulaire au maxillaire en cas de perte de cette dent vont poser des problèmes dans ces régions. En effet, la canine prothétique se trouve en dehors de la crête. Pour satisfaire à l'esthétisme, l'appui est considérablement réduit dans cette zone. De plus, les contraintes liées à la fonction canine en latéralité aggravent l'instabilité de la prothèse. Par ailleurs, l'ancrage très imparfait offert par les incisives n'apporte pas la fiabilité souhaitable.

Au niveau des molaires, lors de la restauration de l'arcade, leur remplacement est important afin de permettre d'absorber les contraintes lors de la fermeture buccale, de la mastication et de la déglutition. Ainsi le calage postérieur, assure la protection des dents antérieures. Les implants postérieurs peuvent jouer ce rôle de calage.

Au final, il est possible de renoncer à certaines dents, mais les piliers stratégiques doivent être présents, d'autant plus que les piliers supportant une prothèse amovible subissent plus de contraintes qu'avec une prothèse fixe. C'est pourquoi le pilier potentiellement stratégique doit être de haute valeur prothétique sinon il est préférable de le remplacer par un implant.

4.3.3 Disposition des piliers stratégiques (52)

Tout pilier stratégique quel qu'il soit n'est d'aucune utilité s'il n'est pas associé à un autre pilier. Leur répartition sur l'arcade doit également être favorable à la bonne stabilité de la prothèse.

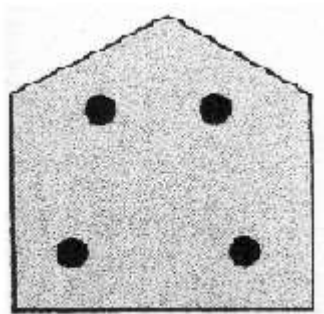
La disposition des piliers stratégiques d'un point de vue prothétique doit obéir à une situation géométrique particulière, ainsi plusieurs situations peuvent se présenter : l'appui quadrangulaire

l'appui triangulaire

l'appui linéaire

l'appui ponctuel.

4.3.2.1 L'appui quadrangulaire



L'appui quadrangulaire représente la solution la plus favorable. Les canines sont présentes ainsi qu'au minimum une molaire de chaque côté. D'un point de vue biomécanique les contraintes sont transmises idéalement à l'os.

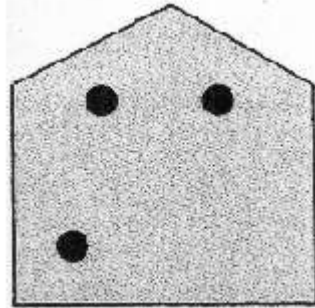
Comme la prothèse n'a pas d'appui gingival, il n'y a pas de mouvement de bascule notable sur les piliers. Toutes les réalisations prothétiques sont envisageables.

Malheureusement, une telle situation est rare.

L'appui polygonal présente les mêmes caractéristiques et avantages que l'appui quadrangulaire, à la différence qu'ils persistent sur l'arcade d'autres dents unitaires.

4.3.3.2 L'appui triangulaire

L'appui triangulaire est composé de deux situations.

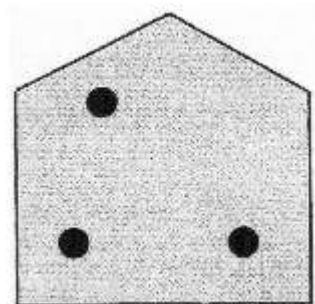


La première, où il manque une molaire d'un côté. On est donc en présence d'un édentement unilatéral postérieur restauré habituellement par une selle prothétique à appui muqueux.

Cette prothèse permet de rétablir une fonction suffisante.

Cependant, il est à noter que la crête postérieure édentée n'est qu'occasionnellement sollicitée et que les patients ont tendance à mastiquer de l'autre côté.

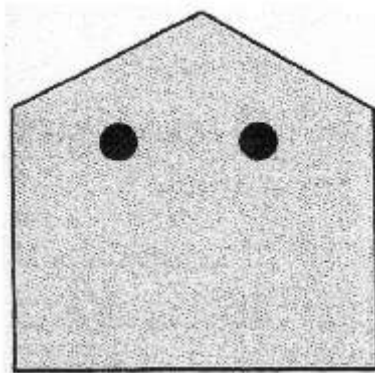
De plus, s'ajoute la résorption osseuse qui va entraîner un enfoncement de la prothèse pouvant engendrer des contraintes de flexion sur les dents piliers adjacentes à la selle, des troubles occlusaux etc...



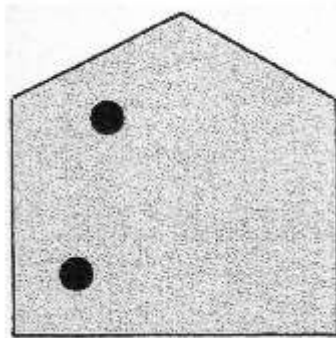
La seconde situation, où il manque une canine d'un côté est beaucoup plus délicate et son remplacement par un implant est recommandé. En effet, les dents restantes et les bases osseuses subissent des contraintes importantes ayant pour conséquence une prothèse difficile à stabiliser dans le temps.

4.3.3.3 L'appui linéaire

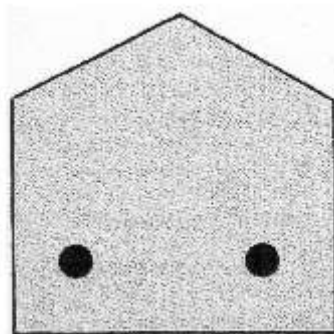
L'appui linéaire se décompose en cinq sous-catégories :



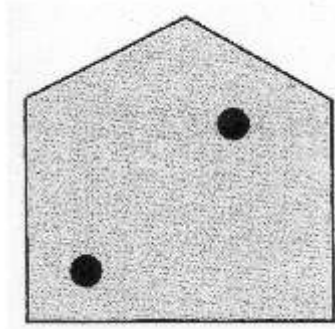
L'appui linéaire frontal (par les canines) est efficace. La symétrie de la prothèse limite au maximum la rotation autour d'un axe frontal transversal.



L'appui linéaire latéral (une canine et une molaire d'un même côté) est très défavorable et responsable d'une atrophie rapide et importante des surfaces d'appui controlatérales.



L'appui linéaire postérieur (par les molaires) est équivalent à l'appui linéaire frontal. Il apporte une bonne fonction prothétique mais se rencontre rarement.



L'appui linéaire diagonal (une canine et une molaire controlatérales) est très défavorable.

L'appui linéaire diamétral encore plus rare et défavorable, en l'absence des dents antérieures, des canines et des molaires.

4.3.3.4 L'appui ponctuel

Enfin, l'appui ponctuel empêche l'enfoncement muqueux régulier de la prothèse. La prothèse exerce une rotation autour de l'axe de la dent et génère des contraintes de flexion sur celle-ci. Bien entendu, l'appui ponctuel unique est très défavorable.

Au final, les appuis quadrangulaires, linéaires frontaux et postérieurs sont biomécaniquement valables et l'appui triangulaire acceptable. Ainsi en présence d'une arcade peu dentée, la transformation d'une situation défavorable en une plus favorable par le remplacement des piliers stratégiques manquants par des implants est de rigueur.

Néanmoins, en présence d'édentement ancien, l'atrophie osseuse limite la pose d'implants dans le secteur postérieur et donc l'appui quadrangulaire ou linéaire postérieur est difficile à obtenir. En cas d'édentements subtotaux, la priorité se limite aux appuis linéaires frontaux et triangulaires.

4.3.4 Capacité d'évolution prothétique (52)

En général, les patients d'environ 60 ans se renseignent sur les solutions implantaire mais redoutent les interventions chirurgicales lourdes et préfèrent souvent garder leur prothèse amovible. En posant des implants sur des sites stratégiques, il est même possible de conserver la prothèse existante, ou de la modifier éventuellement.

De cette manière, les coûts sont raisonnables, le patient évite les traumatismes consécutifs aux extractions des dents restantes et les interventions chirurgicales lourdes nécessaires aux techniques implantaire complexes.

Cette approche conservatrice a de grands avantages avec une pose d'un nombre limité d'implants là où le volume osseux résiduel le permet.

On essaie toutefois dans la mesure du possible, de positionner les implants dans un emplacement permettant son utilisation éventuelle pour une future prothèse conjointe, ou bien en cas de dents restantes douteuses permettant l'évolution vers une prothèse adjointe complète supra-implantaire.

4.4 Apport d'un point de vue biomécanique des implants en fonction des différentes classes d'édentements (16,32)

En prothèse adjointe partielle, les doléances des patients concernent pour l'essentiel les pertes de stabilité de leurs prothèses lors de la mastication.

Divers mouvements prothétiques existent mais le plus gênant reste celui de rotation autour de l'axe des dents bordant le ou les secteurs édentés.

Ces mouvements de bascule interviennent lors de situations fonctionnelles très différentes : la mastication d'aliments durs et celles d'aliments collants.

Lors de la mastication d'aliments durs, on assiste à un enfoncement des selles dans la fibromuqueuse en rapport avec le problème de la dualité tissulaire.

Tandis que lors de la mastication d'aliments collants, la prothèse se décolle de ses surfaces d'appui.

Le praticien aura à sa charge tel un architecte la conception d'un tracé de châssis s'opposant à ces forces déstabilisatrices.

4.4.1 Les édentements de classe I de Kennedy-Applegate (32,58)

Il s'agit des édentements bilatéraux postérieurs libres.

La P.A.P conventionnelle réalisée pour les classes I présente un appui muqueux postérieur et un appui dentaire antérieur sur les dents bordant l'édentement.

Ainsi, la prothèse s'enfonce de manière plus importante dans les secteurs édentés que dans les secteurs dentés. Un mouvement rotatif se produit autour d'un axe de rotation bordant l'édentement lors de la mastication d'aliments durs.

Lors de la mastication d'aliments durs, le bras de charge maximal (LC) est déterminé par la distance séparant cet axe de rotation, des dents prothétiques les plus postérieures. Plus il est grand, plus il est déstabilisant.

Enfin, pour intégrer au mieux ce type de prothèse, la force développée par la mastication d'aliments durs doit être parfaitement équilibrée par la force renvoyée par la fibromuqueuse comprimée. Pour arriver à cet équilibre, on peut diminuer le nombre de dents prothétiques et privilégier une extension maximale des selles prothétiques.

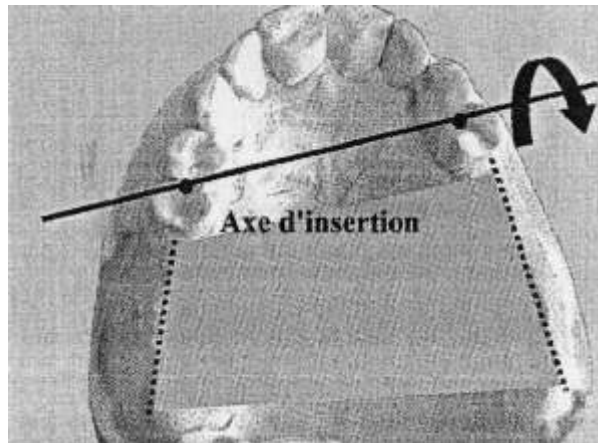


Figure 31 : Axe de rotation lors de la mastication d'aliments durs (d'après Joullié).

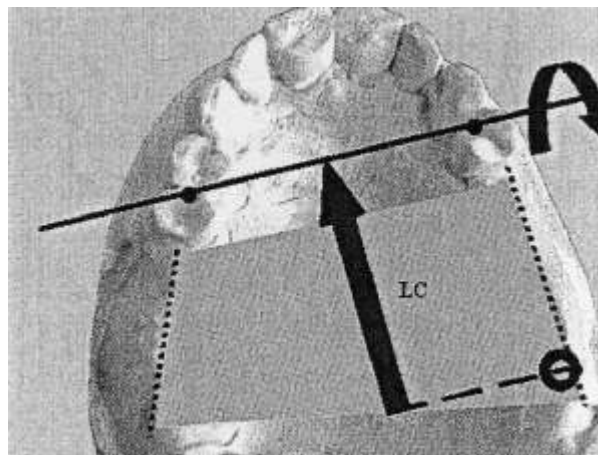


Figure 32 : Détermination du bras de charge maximal LC (d'après Joullié).

L'aire de sustentation est satisfaisante au maxillaire avec la vaste surface d'appui palatine, ce qui n'est pas le cas à la mandibule avec seulement des crêtes fournissant une surface d'appui minimale.

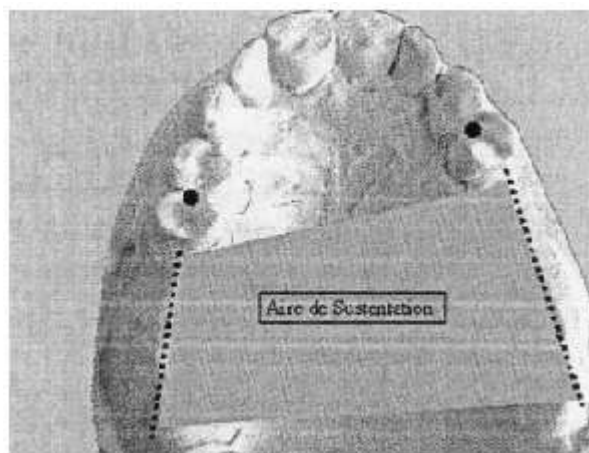


Figure 33 : Aire de sustentation (d'après Joullié).

A l'inverse, lors de la mastication d'aliments collants, la prothèse tend à se décoller autour d'un autre axe de rotation passant par les extrémités rétentives du châssis.

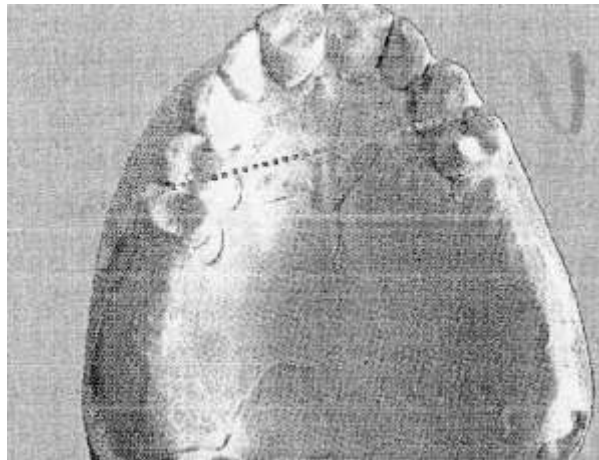


Figure 34 : Axe de rotation lors de la mastication d'aliments collants (d'après Joullié).

Le décollement des selles et l'enfoncement des crochets éventuels dans la gencive marginale doivent être prévenus par l'adjonction d'appuis indirects ou d'éléments de stabilisation antérieure. Il s'agit d'un appui dentaire isolé ou continu sous la forme par exemple d'une barre cingulaire. Il devient ainsi le nouveau centre de rotation autour duquel la prothèse pivote. Rétention et appui indirect sont intimement liés car pour être efficace un appui indirect doit compter sur une rétention efficace des éléments de rétention.

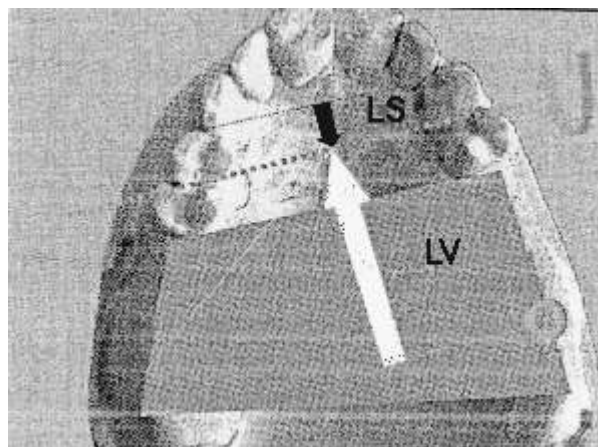


Figure 35 : Bras de stabilisation (LS) et bras de levier (LV) (d'après Joullié).

Le bras de stabilisation (LS) est défini par la distance séparant l'axe de rotation de l'appui indirect.

On détermine le bras de levier (LV) maximal par la force de déstabilisation due à l'application d'un aliment collant sur la dent prothétique la plus distale.

Ce n'est qu'en intervenant sur les bras de levier (LV) que l'on peut favoriser un rapport de force en faveur de la stabilisation de la prothèse.

Globalement, les règles sont toujours identiques avec une diminution du bras de levier (LV) et une optimisation du bras de stabilisation (LS).

Ainsi, le principe des leviers met en application une force de déstabilisation, un axe de rotation et un point de rétention contrebalançant la force appliquée.

La prothèse à selle libre est l'illustration d'un levier de deuxième genre :

- la force de décollement représente la traction
- l'extrémité rétentrice du crochet la résistance
- l'appui indirect le point d'appui du levier.

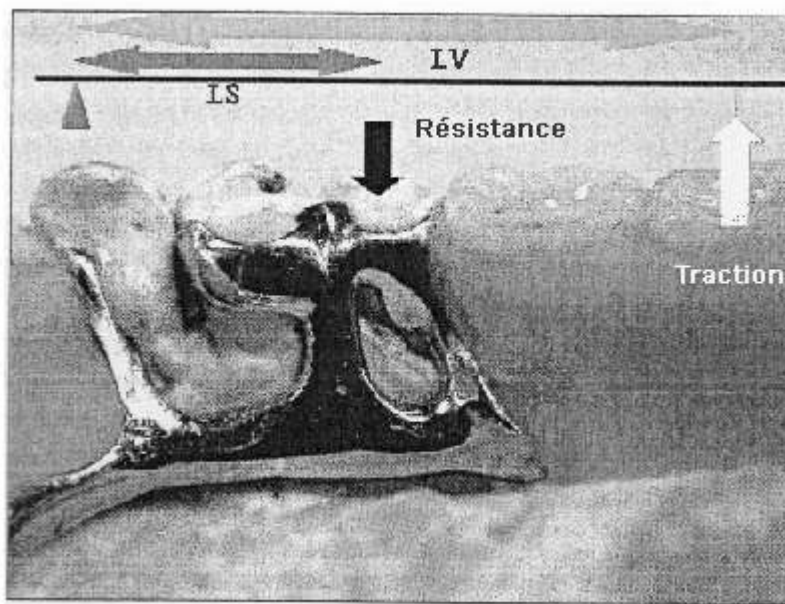


Figure 36 : Schématisation d'un levier de deuxième genre (d'après Joullié).

Dans le cas d'une classe I, le bras de stabilisation optimale est situé au niveau du point inter-incisif. Celui-ci n'est pas utilisé en raison d'interférence phonétique et de la relative fragilité du support incisif. On lui préfère l'appui mésial canin.

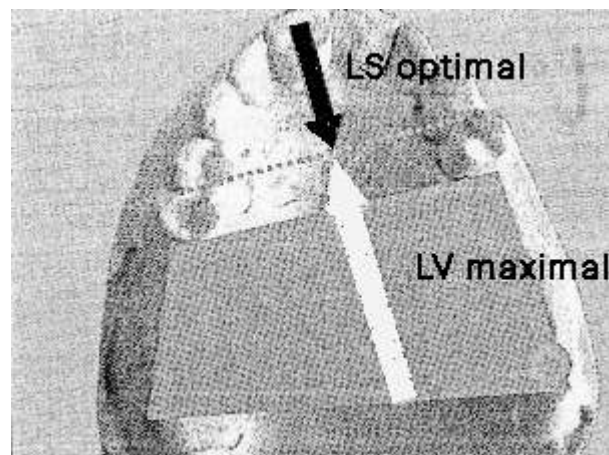


Figure 37 : Bras de levier maximal LV et bras de stabilisation optimale LS (d'après Joullié).

Pour rétablir un rapport de force LV/LS plus favorable, on peut ne pas monter de deuxième molaire ou choisir des dents prothétiques plus étroites et permettre quand l'occlusion le permet une diminution de LV. On peut également éloigner le plus possible l'axe de rotation du point d'appui indirect.

4.4.1.1 Les problèmes liés à la classe I (4,9,58,65,74)

Les inconvénients des PAP à extension bilatérale distale découlent de la difficulté à stabiliser la prothèse et de la présence d'éléments métalliques visibles et ou de la démarcation de la fausse gencive.

Le manque de stabilité de la prothèse lors de la mastication entraîne des surpressions néfastes pour le support muqueux se transmettant à l'os sous-jacent, ce qui provoque une résorption accélérée. Cette résorption aggravant le manque de stabilité de la prothèse.

De plus, le patient dès l'insertion de sa prothèse a tendance à propulser afin de solliciter la proprioception sur ses dents restantes et à modifier son occlusion pour éviter l'enfoncement des selles, source de douleur et d'inconfort.

La conséquence de ce phénomène sur un parodonte résistant est une usure anormale des faces occlusales des dents naturelles restantes alors que sur un parodonte réduit, on peut observer une vestibuloversion des dents, la création de diastème ou l'apparition d'une mobilité dentaire.

Pour lutter contre ce phénomène, de fréquents rebasages sont nécessaires.

A noter, l'existence du syndrome d'hyperfonction antérieure dans le cas où une PAP mandibulaire est opposée à une prothèse complète maxillaire. La résorption continue de l'os alvéolaire sous les selles entraîne une modification du plan d'occlusion ayant pour conséquence une surcharge de la zone antérieure, ce qui provoque des surpressions de la crête maxillaire antérieure. Il s'en suit une résorption osseuse ainsi qu'une dissociation de la muqueuse de l'os formant une crête flottante. Le phénomène de ventouse assurant la rétention de la prothèse complète associée à ce mouvement provoque une excroissance des tubérosités et une hyperplasie papillaire du palais dur. Toutes ces modifications créent des contraintes importantes au niveau des selles de la PAP responsable de lyse osseuse.

La prothèse composite va permettre de solutionner la majorité des problèmes rencontrés dans les classes I à savoir ceux d'ordre physiologique, mécanique et esthétique.

4.4.1.2 La solution implantaire (16,28,29,33,46,56,57)

Pour ce type d'édentement, l'association implant et prothèse partielle amovible va permettre de limiter les mouvements de rotation terminale de la prothèse par la pose d'implants en postérieur et satisfaire un besoin esthétique prédominant avec la suppression de crochet.

Deux solutions thérapeutiques sont possibles avec la mise en place d'implants distaux ou en bordure de l'édentement.

a) Mise en place d'implants distaux

Pour les implants postérieurs, on cherche à les positionner le plus distalement possible. D'un point de vue biomécanique, le bras de levier créé par la selle en extension est très fortement diminué.

Un avantage évident de la prothèse implanto-portée est la diminution de l'étendue des selles. L'implant se comporte comme un pilier terminal, on se retrouve ainsi dans le cas d'une classe III de Kennedy. La technique standard d'empreinte rebasée n'est plus de rigueur puisque le phénomène de résorption des crêtes édentées est désormais beaucoup mieux maîtrisé. Les charges occlusales supportées par l'implant vont diminuer les pressions au niveau des crêtes et donc la résorption.

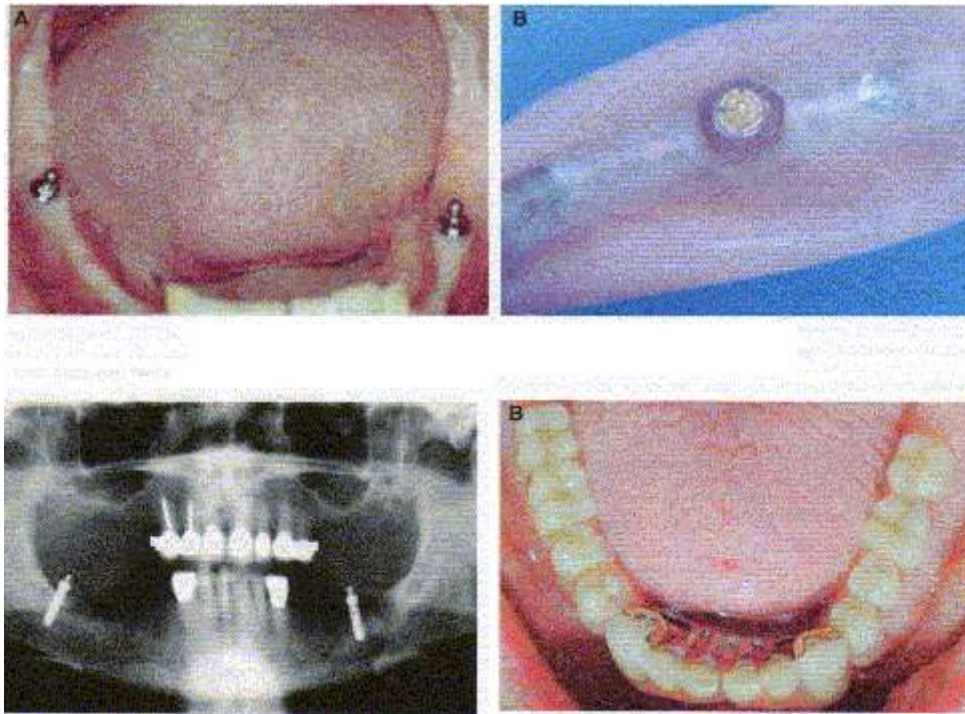
De même, cette stabilité va permettre de conserver un plan d'occlusion stable dans le temps.

La supra-structure de l'implant va se comporter comme une butée verticale assurant par un contact en un seul point la liaison avec la prothèse. Ce contact ponctuel par exemple en forme de dôme va soustraire l'implant des forces latérales néfastes.

L'implant n'ayant à subir que des forces verticales, sa longueur et son diamètre peuvent être réduits ce qui est intéressant notamment en présence de crêtes fortement résorbées.

Dans ce cas, la rétention n'est pas assurée par l'implant postérieur. Il faut donc créer des appuis indirects pour lutter contre le mouvement de rotation se produisant lors de la mastication d'aliments collants.

Il paraît logique si l'on veut que l'implant soit rétentif d'augmenter sa longueur ou surtout son diamètre.



Figures 38 : Mise en place d'implants suffisamment long pour permettre la rétention (d'après Kuzmanovic).

Dans le cas de l'utilisation de deux implants par hémi-arcade, l'implant distal est utilisé pour la sustentation tandis que le pilier mésial assure la rétention. La prothèse partielle est conçue dans ce cas comme restaurant des édentements encastés.

Ce deuxième implant permet de soulager les dents antérieures et la suppression des appuis indirects. La sustentation étant encore améliorée, les zones d'appui peuvent encore être diminuées.

De plus, la rétention apportée par les implants va lutter contre la rotation de la prothèse lors du mouvement de désinsertion et ainsi limiter le plus possible l'enfoncement des systèmes rétentifs antérieurs dans la gencive.

b) Mise en place d'implants en bordure de l'édentement

L'autre option consiste en la mise en place d'implants en bordure de l'édentement. Cette mise en place vise à diminuer l'étendue de l'édentement et conjointement à élargir l'arc dentaire antérieur.

On choisira cette approche dès que la mise en place d'implant en distal est impossible où que l'on décide de ne pas utiliser les dents antérieures comme support prothétique.

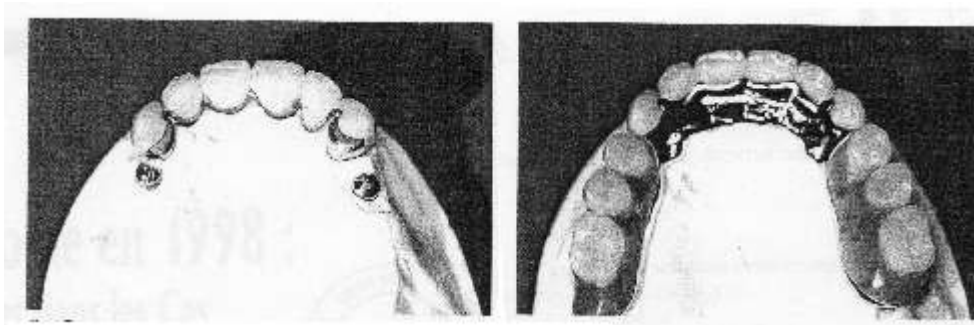
On profitera alors de piliers mésiaux fiables en soulageant les autres dents des contraintes induites ou en les laissant intactes.

Les avantages du point de vue biomécanique sont :

- la suppression des crochets
- de diminuer le bras de levier en distalant l'axe de rotation et en améliorant ainsi la stabilisation
- de ne pas préparer les dents piliers
- d'éviter à ces mêmes dents de devoir supporter des contraintes iatrogènes.

La supra-structure implantaire peut être une couronne fraisée nous ramenant à la prothèse composite conventionnelle. L'avantage est ici, de reculer la fausse gencive d'une dent et d'intégrer le système rétentif dans le corps de la couronne, sans surcontour néfaste pour le parodonte.

L'autre possibilité est l'utilisation d'un attachement permettant la suppression des crochets, tout en assurant une bonne rétention, mais en ne permettant pas la distalisation de la fausse gencive.



Figures 39 : Pose de deux implants en 14 et 24, réalisation d'un bridge antérieur de 13 à 23 et d'une PAP connectée par deux attachements unitaires (d'après Gochtovtt).

4.4.2 Les édentements de classe II de Kennedy

Il s'agit d'un édentement unilatéral situé postérieurement par rapport aux dents restantes.

4.4.2.1 Les problèmes liés à la classe II (8,32,65,74)

L'axe de rotation potentiel est oblique par rapport à l'axe sagittal médian, il est défini par un appui très postérieur sur l'arcade dentée et un appui sur la dent bordant l'édentement.

Il faut tenir compte lors de la réalisation des prothèses de la dualité des surfaces d'appui mais aussi de l'asymétrie de la perception proprioceptive.

En effet, le patient aura tendance à mastiquer exclusivement du côté denté afin d'éviter les mouvements de bascule de sa prothèse et de retrouver des sensations masticatoires par le biais des récepteurs desmodontaux.

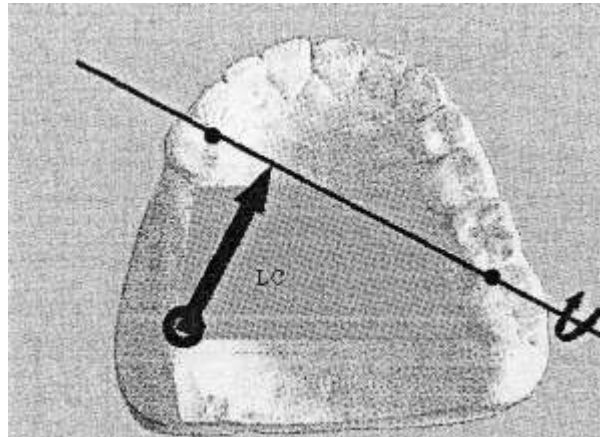


Figure 40 : Axe de rotation et levier de charge LC (d'après Joullié).

La gestion de ces édentements est très proche de celle de la classe I. C'est-à-dire que l'on reprend la démarche adoptée pour la classe I côté édenté et que l'on recherche du côté opposé des moyens de stabilisation et de rétention. D'un point de vue biomécanique, afin de déterminer le bras de stabilisation optimal (LS), on cherche le point d'appui le plus éloigné possible mésialement et perpendiculairement à l'axe de rotation.

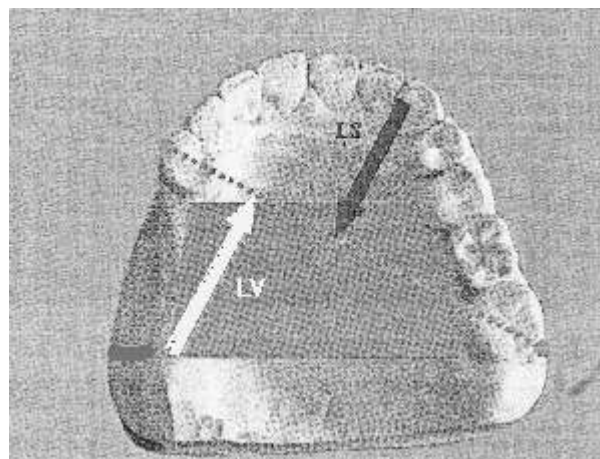


Figure 41 : Détermination du bras de stabilisation optimal LS (d'après Joullié).

Lorsqu'une indication de prothèse fixée est posée sur les dents bordant l'édentement, la prothèse composite apporte des avantages esthétiques considérables notamment dans les édentements étendus avec absence de la canine.

De plus, du point de vue de la rétention indirecte, les dispositifs intracoronaires laissent peu de possibilités de bascule au châssis et fixe un axe d'insertion très précis.

Soulignons toutefois que les attaches de précision ne peuvent assurer à elles seules une rétention indirecte efficace. Elles nécessitent l'emploi habituel de ceux des éléments du châssis de la prothèse.

4.4.2.2 La solution implantaire (16,73)

La mise en place d'un implant dans la zone édentée va permettre non seulement d'empêcher l'enfoncement de la selle dans la muqueuse mais aussi d'apporter une rétention symétrique au châssis.

Cette charge rétentive à laquelle l'implant est soumis devient quasi systématique dans le cas des classes II. L'implant est soumis à des contraintes réduites en raison du plus faible nombre de dents absentes par rapport à la classe I.

Globalement deux schémas se dessinent pour l'association d'implants avec la partie amovible.

a) La 1^è solution

Il s'agit de l'utilisation d'un implant unique, ceci pour des raisons financières ou anatomiques. Sa position idéale est le secteur canin prémolaire. Celui-ci peut servir de support uniquement mais il est plus intéressant de lui adjoindre un système rétentif de type sphérique, par exemple afin d'apporter une rétention symétrique à la prothèse. La selle de la prothèse exploite alors le maximum de la surface autorisée, tout en respectant les insertions musculaires.

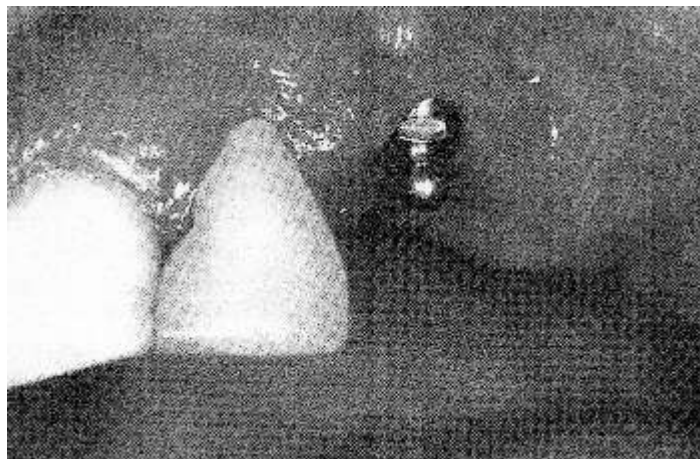


Figure 42 : Un implant unitaire dans la région canine suffit à garantir la rétention de la PAP (d'après Borgis).

b) La 2^e solution

L'autre solution est l'utilisation d'une barre supportée par deux ou trois implants qui apporte une stabilisation et une rétention équivalentes à celles des dents controlatérales.

C'est la solution la mieux adaptée lors d'édentements étendus et c'est aussi celle qui assure une répartition favorable des charges occlusales.

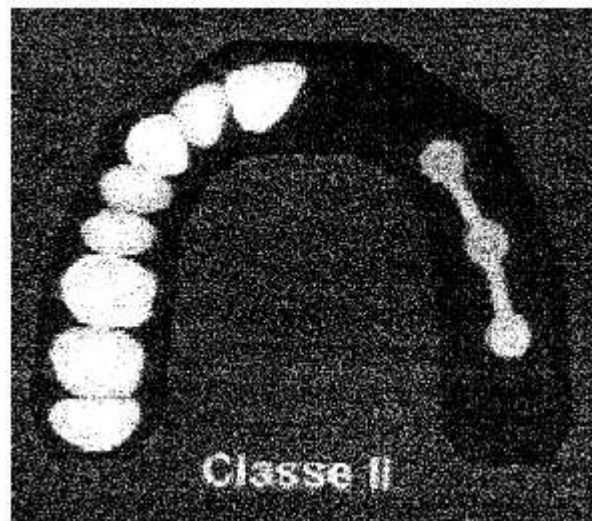


Figure 43 : Gestion implanto-prothétique d'une classe II (d'après Borgis).

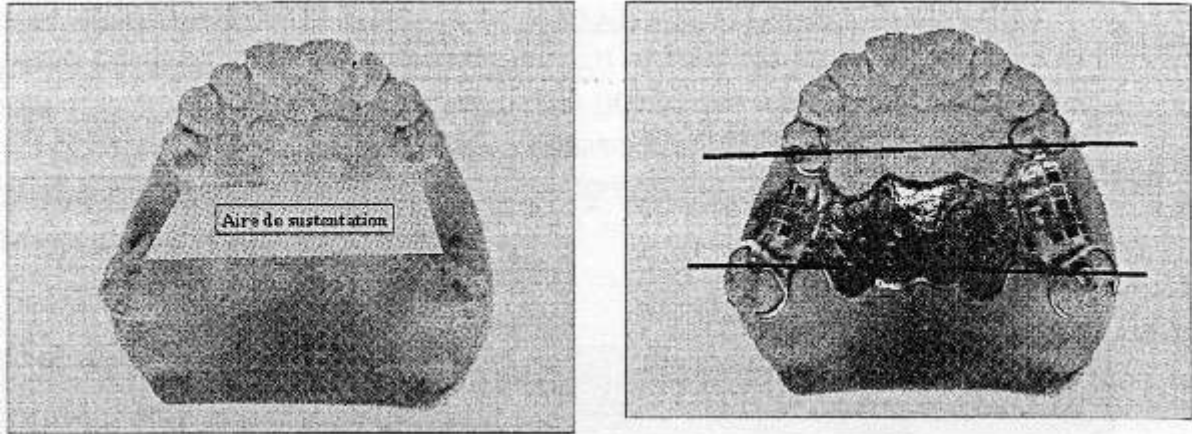


Figure 44 : Une barre sur trois implants garantit une excellente stabilité et rétention de la PAP (d'après Borgis).

4.4.3 Les édentements de classe III et VI de Kennedy (16,60,74)

Il s'agit d'édentements intercalés bilatéraux et unilatéraux, sans perte de canine.

Dans ce cas, le châssis s'inscrit parfaitement dans la zone de sustentation et les bras de levier et de stabilisation s'équilibrent mutuellement.



Figures 45 : Prothèse s'inscrivant parfaitement dans la zone de sustentation (d'après Joullié).

En effet, seul un mouvement de rotation transversale autour de la crête édentée peut être observé et facilement neutralisé par un crochet situé à l'opposé du côté de l'édentement.

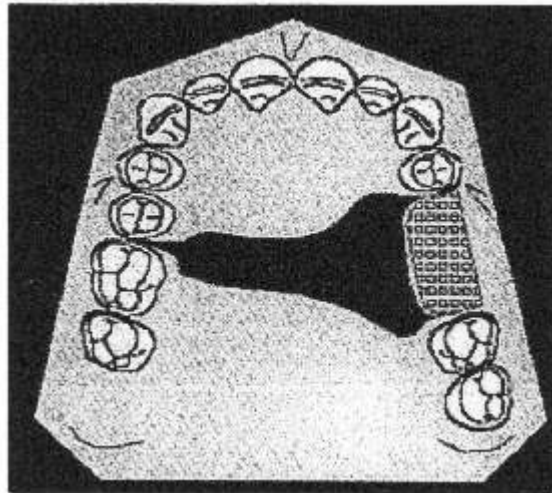
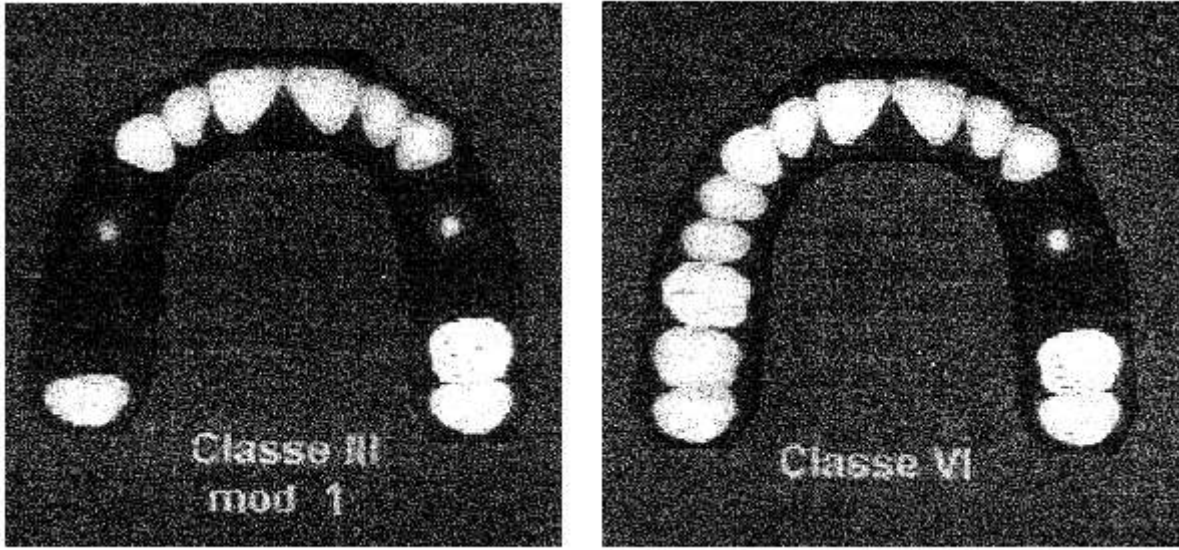


Figure 46 : positionnement de l'appui indirect (d'après Santoni).

Nous sommes ici dans le cas idéal avec une stabilité prothétique maximale ne nécessitant pas d'appui indirect.

Il peut être intéressant de positionner un implant tout de même en cas par exemple, de perte de pilier postérieur prévisible transformant ainsi la classe III en classe I ou II.



Figures 47 : Exemple de gestion des classes III et VI où l'implantologie permet une amélioration sensible du confort du patient (d'après Borgis).

La prédominance de l'appui dento-parodontal confère à la prothèse une intégration fonctionnelle proche de celle de la prothèse fixée. Bien entendu, dans ces types d'édentements, le traitement idéal reste la prothèse fixée conventionnelle ou sur implants. Seul un facteur financier ou un pronostic peu favorable à long terme d'un pilier naturel peut motiver l'utilisation de la prothèse amovible.

La principale indication de la prothèse composite sera donc à visée esthétique avec la suppression d'éléments rétentifs visibles, principalement lorsque les dents nécessitent un traitement prothétique fixe.

La simple utilisation d'un implant associé à un système de bouton pression assure une rétention optimale de la prothèse tout en supprimant les crochets inesthétiques sur les dents antérieures et en évitant leur préparation. La réalisation d'appuis indirects en mésial et en distal de chaque zone édentée élimine toute surcharge ponctuelle sur les implants.

4.4.4 Les édentements de classe IV de Kennedy (7,16,30,48,62,74)

Il s'agit d'un édentement unique situé antérieurement aux dents restantes, de part et d'autre de l'axe sagittal médian.

4.4.4.1 Les problèmes liés à la classe IV (7,30,48,62,74)

Cette prothèse est originale du point de vue de sa conception du fait que les dents prothétiques sont systématiquement positionnées en dehors de l'aire de sustentation de la prothèse.



Figure 48 : Les dents prothétiques sont en dehors de l'aire de sustentation (d'après Joullié).

Les dents prothétiques font office de levier avec un montage en porte à faux en dehors des points d'appuis. La selle se retrouve en extension antérieure. Elle l'est aussi du point de vue biomécanique avec le fait que la rétention indirecte doit contrebalancer les forces de déstabilisation lors de la mastication d'aliments collants (comme pour les autres classes) mais également lors de la mastication d'aliments durs et surtout lors de l'incision des aliments. On va donc multiplier les bras de rétention pour neutraliser les contraintes lors de la mastication d'aliments collants et durs.

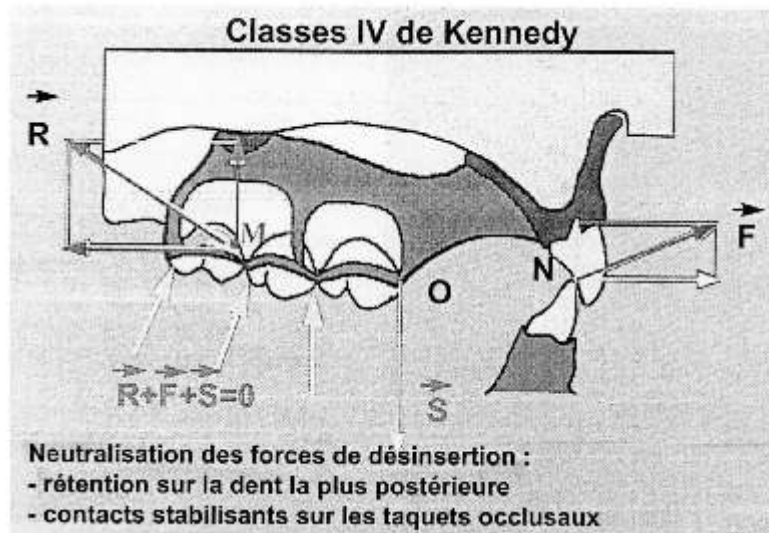


Figure 49 : Décomposition des forces déstabilisatrices et de réaction (d'après Schittly).

Lors de la mastication d'aliments durs, le bras de charge maximal (LC) correspond à la distance entre le point inter-incisif et l'axe de rotation passant par les appuis occlusaux les plus mésiaux.

En plaçant les appuis occlusaux en bordure de la zone édentée, on diminue ce bras de charge.

Afin d'optimiser la position du bras de stabilisation (LS), on recommande systématiquement de positionner les points de rétention les plus distaux possibles.

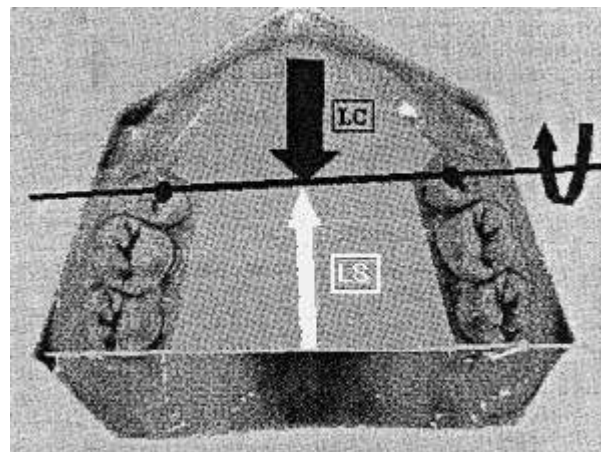
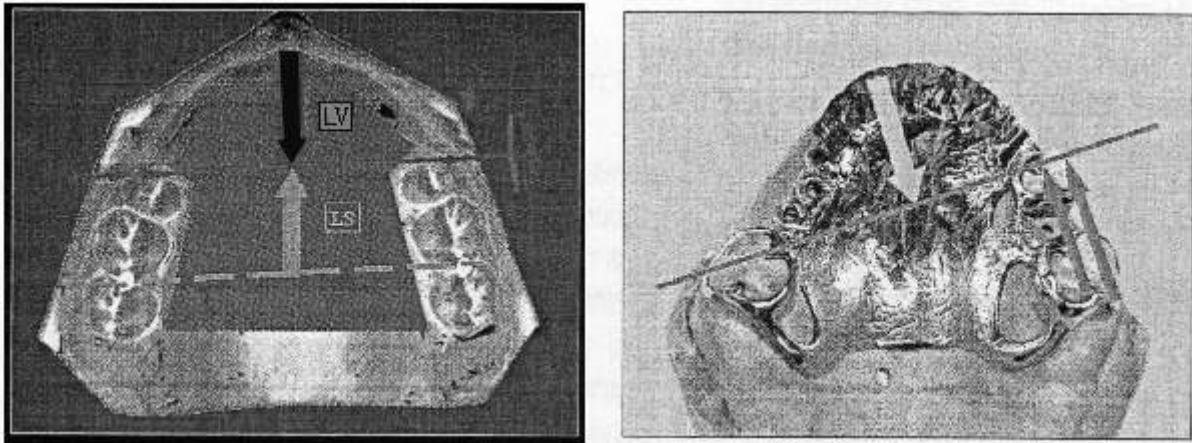


Figure 50 : Axe de rotation, bras de stabilisation LS et bras de charge LC (d'après Joullié).

Lors de la mastication d'aliments collants, le bras de levier (LV) est déterminé par l'axe passant par les points de rétention les plus mésiaux, d'où la nécessité de positionner les points de rétention les plus proches possibles de l'édentement.



Figures 51 : Axe de rotation, bras de stabilisation LS et bras de levier LV (d'après Joullié).

Enfin, quel que soit le type d'édentement, l'optimisation des surfaces de guidage par les forces de friction qu'elles procurent, permet de lutter contre la rotation des selles en direction occlusale.

En dernier lieu, la conservation d'une racine en avant de l'axe de rotation notamment en présence d'arcade en V, constitue une aide considérable en jouant le rôle d'appui indirect et en élargissant la surface du polygone de sustentation de la prothèse.

Ces édentements antérieurs ont une influence sur les fonctions mais aussi sur l'esthétique avec la perte des dents antérieures qui :

- entraîne une gêne à l'élocution
- empêche l'incision des aliments
- altère le sourire et affaisse les traits du visage
- supprime partiellement ou totalement les guidages antérieurs.

Le rôle de l'occlusion est donc très important dans ces classes IV en raison de conditions biomécaniques très défavorables.

En présence d'édentements antérieurs de grande étendue, les forces déstabilisantes ne peuvent être totalement équilibrées, ce qui interdit pratiquement l'incision lors de traitement par PAP. La fonction masticatoire et les guidages antérieurs ne sont pas assurés.

Globalement, on se retrouve avec des problèmes d'ordre esthétique dans les petits édentements avec notamment la limite entre gencive et fausse gencive et par les moyens de rétention sur les dents bordant l'édentement. Alors que pour les plus grands édentements, ce sont plutôt l'obtention et le maintien de la stabilité de la prothèse qui posent problème.

Ce qui fait dire à certains auteurs, que la gestion de ces classes IV s'avère difficile d'autant plus qu'une étiologie traumatique impliquant de fréquents déficits en tissus mous et durs s'y ajoute.

La prothèse composite va permettre par l'intermédiaire de la prothèse fixée d'améliorer l'intégration des éléments de rétention et de stabilisation de la PAP tout en évitant les désagréments esthétiques et parodontaux. La prothèse amovible est choisie le plus souvent, quand il y a impossibilité de réaliser une prothèse conjointe.

La prothèse composite permet donc d'assurer une fonction satisfaisante et une esthétique parfaite pour un coût financier raisonnable.

4.4.4.2 La solution implantaire (16,33,57,72,73)

Par l'utilisation d'implants, on souhaite donc supprimer les crochets apparents dans les édentements peu étendus et stabiliser de manière efficace la prothèse dans les grands édentements.

En présence d'un faible édentement, la solution fixée est le plus souvent indiquée, néanmoins un résultat esthétique optimal ne peut être obtenu en cas de déficit osseux important où le remplacement des tissus mous et durs est nécessaire.

C'est pourquoi, on choisit ou on préfère une prothèse amovible implanto-portée.

Il est intéressant, si la zone édentée est étendue et si elle touche le bloc incisivo- canin voire les prémolaires, de positionner trois voire quatre implants et de réaliser une barre. Celle-ci, en plus d'apporter une rétention et une stabilité suffisante permet une meilleure répartition des charges occlusales, une esthétique et une phonétique excellentes.

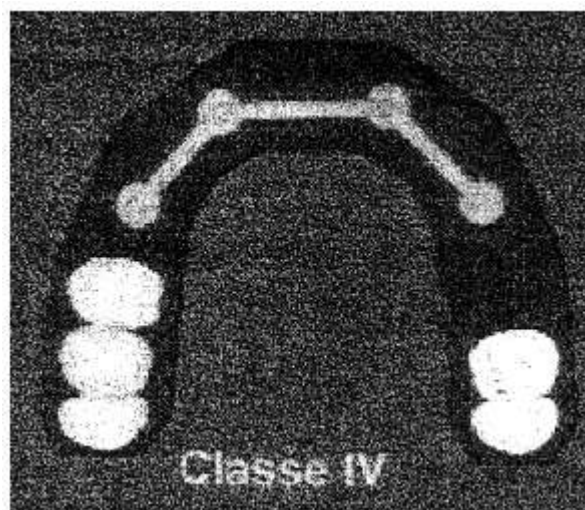
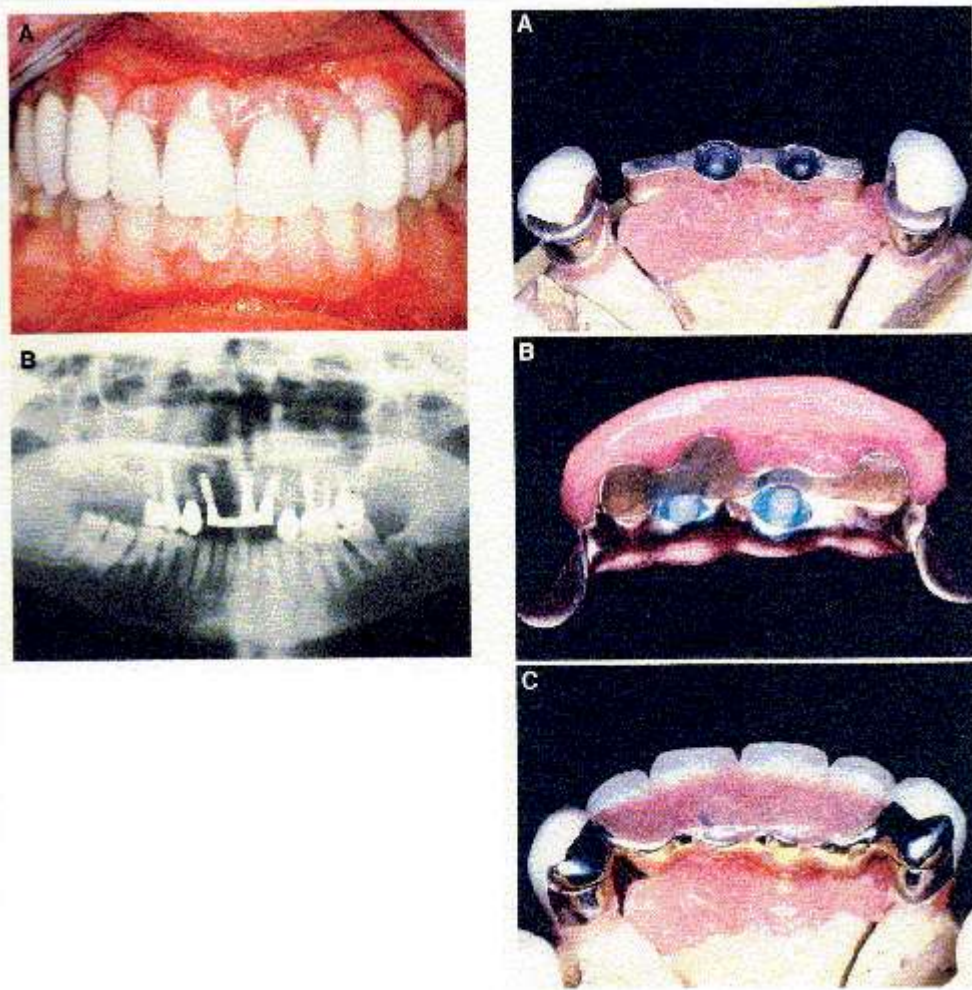


Figure 52 : Gestion implanto-prothétique d'une classe IV (d'après Borgis).



Figures 53 : La stabilité est assurée par une barre munis d'attachements. Le résultat esthétique est plus que satisfaisant. (d'après Asvanund).

Il est également possible de placer deux implants dans la zone antérieure qui associés à des boutons pressions assurent stabilité et rétention. Notons que l'association de boutons pressions sur dents naturelles et sur implants est également possible et constitue une bonne solution quand la prothèse entièrement fixée n'est pas réalisable. Cependant, en cas de possibles surcharges ponctuelles sur les implants comme c'est le cas en présence d'une arcade antagoniste partiellement dentée, on préfère réaliser la barre afin d'assurer la pérennité de l'ensemble.

4.4.5 Les édentements de classe V (9,16,32,72)

Il s'agit d'édentements intercalés uni ou bilatéraux bordés mésialement par une dent inapte à servir de support à la prothèse. Cela correspond à l'absence d'un pilier mésial fiable en l'occurrence quand la canine est absente et donc qu'une incisive borde mésialement l'édentement.

4.4.5.1 Les problèmes liés à la classe V (9,16,32)

La canine possède un rôle déterminant en prothèse adjointe. Elle participe à l'esthétique et aux différentes fonctions. En effet, l'absence de canine altère le sourire par l'effet trou noir qu'elle produit et par le déficit de soutien des tissus mous si la résorption est importante. Du point de vue de l'occlusion, le guidage en latéralité implique une fonction de groupe antérieure pouvant engendrer une surcharge fonctionnelle d'autant plus grave si la valeur extrinsèque des dents est insuffisante. L'absence de désocclusion canine peut être à l'origine d'interférences non travaillantes liées à une désocclusion tardive.

Du point de vue de la prothèse amovible, l'absence de la canine :

- fait supporter un crochet imparfait et inesthétique à une incisive. De plus le remplacement d'une dent antérieure et la jonction de la résine de la selle et de la gencive sont difficiles à camoufler.
- empêche la protection canine, la dent prothétique doit prendre en charge sous peine de forces déstabilisatrices.
- prive la PAP d'un appui mésial fiable du fait de la morphologie des incisives inadaptée pour servir de dent support. L'appui dentaire mésial n'assure alors qu'une sustentation et une rétention limitées difficiles à obtenir et à maintenir dans le temps.

Du point de vue biomécanique, la classe V présente les mêmes difficultés que la classe IV. Toutes les deux nécessitent une stabilisation lors de la mastication d'aliments collants et durs.

En effet, en raison de l'absence de la canine et de la résorption associée, le montage des dents prothétiques se fait en dehors de l'aire de sustentation de la prothèse.

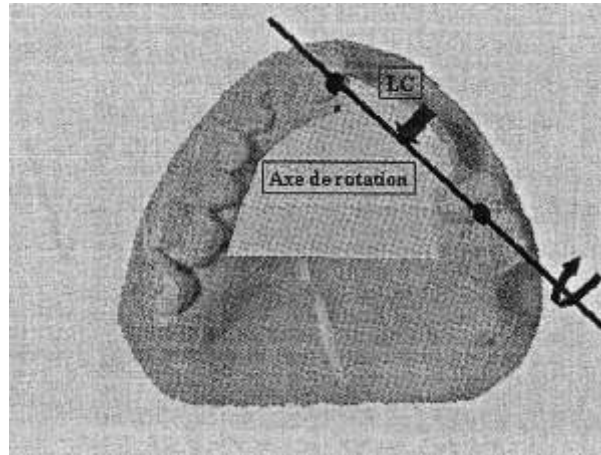
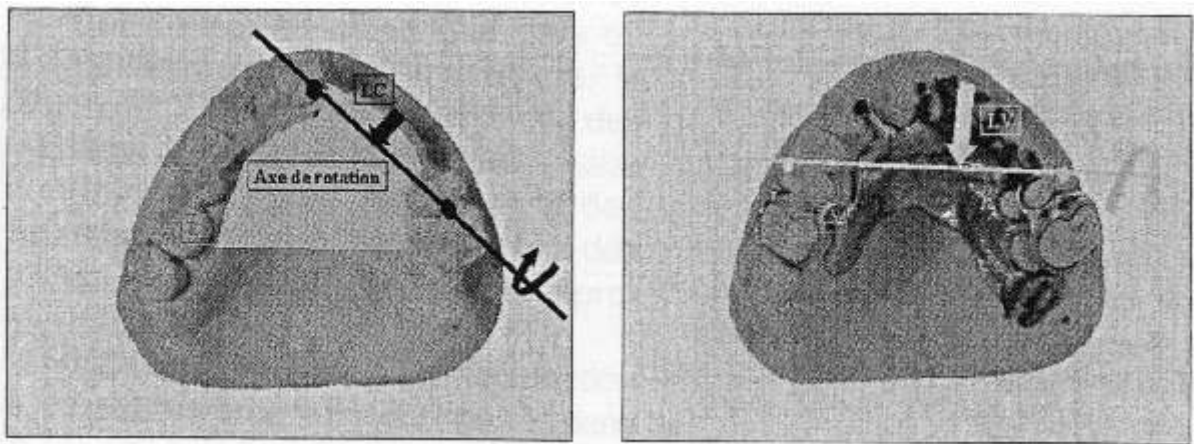


Figure 54 : Axe de rotation principal et aire de sustentation (d'après Joullié).

Il y a souvent une distance non négligeable entre la ligne de sustentation qui relie les appuis occlusaux bordant l'édentement et la courbure de l'arcade. On peut rapprocher les dents prothétiques de la ligne de crête par un montage en bout à bout afin de réduire le bras de charge maximal (LC) lors de la mastication d'aliments durs. Pour les aliments collants, les points de rétention doivent être les plus proches possibles de la zone édentée.



Figures 55 : A gauche situation pour les aliments durs et à droite pour les aliments collants (d'après Joullié).

La prothèse composite par une solidarisation des dents antérieures permet de retrouver un appui mésial fiable et esthétique. Cependant, la solidarisation de ces dents antérieures nécessite des préparations et des dépulpsations éventuelles afin de recevoir les couronnes fraisées et attachements requis par la prothèse. En plus d'une mutilation et d'un coût important, la prothèse amovible fait supporter aux dents antérieures des charges plus importantes.

4.4.5.2 La solution implantaire (16)

Les implants vont remédier à l'absence de cette canine stratégique afin de revenir à une situation permettant la conception d'une PAP simple et efficace.

Le remplacement de la canine par un implant permet :

- la distalisation des moyens d'ancrage et de la fausse gencive
- de rétablir un guidage canin si nécessaire
- de rétablir les contraintes occlusales harmonieusement
- de diminuer l'étendue des selles
- de simplifier le tracé du châssis en allongeant l'arc résiduel fixe et en diminuant le secteur édenté.

En cas d'édentement limité, un traitement prothétique fixe conventionnel ou sur implant est indiqué.

En présence de classes V étendues, seuls les implants permettent d'obtenir une rétention et une stabilité efficace avec la possibilité de supprimer le crochet sur les incisives.

La solution prothétique la plus confortable pour le patient reste la mise en place de 2 ou 3 implants dans le secteur canin prémolaire avec la mise en place d'une barre. Des appuis indirects sur les piliers bordant l'édentement permettent de distribuer une partie de la charge occlusale et donc de soulager les implants d'autant plus lorsque le choix d'un implant unique est choisi.



Figure 56 : Mise en place d'un implant unique supportant un attachement boule (d'après Borgis).

4.4.6 Les cas particuliers (32,52)

En présence d'un très faible nombre de dents, c'est la position de ces dernières qui détermine la nécessité d'appliquer un appui dentaire ou non. Lorsque les dents prothétiques se situent toutes du même côté de l'axe de rotation, l'appui dentaire est recommandé.

La présence des deuxièmes molaires illustre ce cas avec des appuis distaux associés à des crochets circulaires conseillés permettant de gérer au mieux les bras de levier.

Lorsque les dents prothétiques se trouvent de part et d'autre de l'axe de rotation comme c'est le cas avec la présence de deux canines, l'appui dentaire est à proscrire.

En effet, un mouvement de bascule tantôt en avant ou en arrière de la selle prothétique antérieure ou postérieure est observé en présence d'appuis occlusaux. La suppression de ces appuis associés à des couronnes fraisées avec surface de guidage va éliminer l'axe de rotation principal de la prothèse.

Avec les implants, on cherche dans ces cas à obtenir une disposition la plus favorable possible de manière à recréer des conditions bio-mécaniques propices à la réalisation d'une prothèse stable.

La PAP se comporte comme un système de leviers recevant des efforts au niveau des faces occlusales des dents prothétiques. Elle transforme en intensité et en direction ces forces avant de les retransmettre aux différents tissus de soutien.

Le praticien, grâce à l'optimisation de son tracé, doit délivrer une prothèse fiable qui ne puisse être désinsérée que par la volonté du patient.

4.5 Avantages de l'association implants et PAP

(16,32,33,46,57,65,72,73)

Les PAP à appuis implantaires possèdent de nombreux avantages :

- mécaniques
- esthétiques
- confort et satisfaction des patients
- préservation des dents restantes et des crêtes osseuses
- psychologiques
- hygiène et maintenance
- possibilité d'évolution de la prothèse
- coût
- chirurgie minimale.

4.5.1 Avantages mécaniques et esthétiques

Les avantages mécaniques et esthétiques sont indéniables avec un gain de rétention et de stabilité pour la prothèse amovible.

Une meilleure intégration esthétique, comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent à travers les différentes classes d'édentements de Kennedy est obtenue.

4.5.2 Confort et satisfaction des patients

Le confort et la satisfaction du patient s'en trouvent améliorés. En effet, l'amélioration de la prothèse amovible par les implants se situe au niveau de la mastication.

Le fait de posséder une prothèse plus confortable, répondant aux demandes mécaniques et esthétiques du patient, rend l'intégration plus facile.

4.5.3 Préservation des dents restantes et des crêtes osseuses

Les implants permettent la préservation des dents restantes par adjonction d'un pilier supplémentaire permettant de soulager les dents restantes ou d'obtenir une meilleure distribution des appuis pour la prothèse.

Mais, ils permettent aussi la préservation des crêtes osseuses par le maintien de l'os autour de l'implant et par une prothèse plus efficace qui vont permettre de lutter contre les phénomènes de résorption osseuse sous les selles prothétiques.

Un exemple qui illustre bien ce phénomène est le syndrome d'hyperfonction antérieure où la pose d'implant sous les selles prothétiques va permettre le maintien de la dimension verticale d'occlusion et donc remédier à l'apparition de ce syndrome.

4.5.4 Psychologiques

La prothèse partielle associée aux implants va permettre de conserver les dernières dents restantes, d'autant plus si elles sont peu nombreuses et que la plupart des plans de traitement prévoient l'extraction des dents restantes pour la réalisation d'une prothèse adjointe complète ou d'une prothèse fixe sur implants. La perte de ses dernières dents a souvent un impact psychologique négatif pour le patient qui peut aller jusqu'au refus de sa nouvelle prothèse même si celle-ci est parfaitement réalisée et fiable.

En effet, par la pose d'un nombre minimum d'implants en des positions stratégiques, une prothèse implanto-portée est réalisable tout en conservant les dernières dents et en apportant une nette amélioration concernant l'efficacité prothétique surtout vis-à-vis d'une PAP conventionnelle.

4.5.5 Hygiène et maintenance

Du caractère amovible de la prothèse découle la possibilité de désinsertion de celle-ci ce qui facilite grandement l'accessibilité pour les opérations d'hygiènes quotidiennes et de surveillance clinique implantaire.

4.5.6 Possibilité d'évolution de la prothèse

Comme dans tout traitement prothétique, il est intéressant de penser à l'évolution future ou probable de l'édentement et donc d'intégrer dès la conception de notre prothèse des possibilités d'évolutions pour celle-ci. En effet, nous devons tenir compte du coût non négligeable d'un implant lors de sa pose et envisager la possibilité pour le patient de pouvoir le réutiliser en cas de perte d'un pilier dentaire. Il peut s'agir par exemple, de transformer la prothèse partielle en prothèse totale de recouvrement ou bien en prothèse fixée sur implants après adjonction d'implants supplémentaires.

4.5.7 Coût

Du point de vue financier, le simple fait d'ajouter un ou plusieurs piliers implantaires aux traitements par prothèse partielle adjointe, permet de résoudre la majorité des problèmes rencontrés en cas d'édentements complexes et ce, de façon économique.

Lorsque l'on compare avec une thérapeutique fixe implanto-portée, on prend conscience du budget conséquent nécessaire à la réalisation d'un tel traitement. En effet, à la pose des implants, s'ajoutent le coût des couronnes et bridges sur implants ainsi que les éventuelles interventions chirurgicales nécessaires pour augmenter le volume osseux afin de permettre la réalisation d'un tel traitement.

4.5.8 Chirurgie minimale

Beaucoup de patients s'intéressent à l'implantologie mais redoutent les interventions chirurgicales nécessaires à la réalisation de ces traitements. Ceci est d'autant plus vrai pour le patient d'un certain âge que les interventions chirurgicales de reconstruction osseuse nécessaire lorsque l'os est insuffisant, sont lourdes.

Il est alors intéressant de proposer à ces patients partiellement édentés de placer un nombre réduit d'implants là où l'os est disponible, afin de transformer les édentements complexes en un édentement plus simple, facilitant la restauration par une prothèse amovible.

Tout en améliorant la situation biomécanique et esthétique de la reconstruction amovible, de nouvelles possibilités de traitement sont créées à partir de méthodes conventionnelles.

Ainsi, les patients âgés aux édentements partiels étendus qui redoutent les interventions lourdes et qui veulent garder leur prothèse amovible, peuvent avec un ou deux implants sur des sites stratégiques conserver leur prothèse existante. De cette manière, les dents restantes sont conservées et les actes chirurgicaux limités.

4.6 Inconvénients de l'association implants et PAP (16,32,46,57,65,72,73)

Il existe des inconvénients à associer les implants à une prothèse adjointe. En effet, l'association des différents traitements implantaires et prothétiques entraîne une conception et une réalisation prothétiques complexes.

Outre les opérateurs multiples intervenant au cours du traitement, plusieurs concepts parfois contradictoires régissent les étapes implantaires, de prothèse fixée et de prothèse amovible.

Le praticien traitant doit établir un plan de traitement global et précis prenant en compte les contraintes inhérentes à chaque phase du traitement. Il doit assurer la transmission des informations et la bonne collaboration entre les différents intervenants.

Ces difficultés peuvent décourager le praticien traitant.

De plus, l'association de nombreux traitements complique la réalisation prothétique. Les inconvénients de différents traitements peuvent même s'additionner dans une certaine mesure.

Il s'agit essentiellement du fait que la mise en place d'implants va augmenter nettement le coût et la durée du traitement par rapport à une PAP conventionnelle. De plus, une chirurgie aussi minimale soit-elle reste une chirurgie et demeure nécessaire à la pose d'implants.

L'autre inconvénient est lié au volume de la prothèse amovible qui ne peut rivaliser avec le moindre encombrement d'une solution fixe. De plus, son prix est augmenté en raison de la présence des moyens de connexion sur les implants.

Enfin, devant le faible recul clinique dont nous disposons encore aujourd'hui, il apparaît prudent de proposer ces prothèses à appuis implantaires à des patients motivés en leur indiquant que nous ne pouvons garantir la pérennité de ce type de traitement.

En effet, ces traitements restent peu étudiés dans la littérature avec des cas cliniques aux échantillons assez faibles et un recul clinique limité dans le temps. De plus, les contraintes que les prothèses exercent sur les appuis implantaires sont également peu étudiées.

5 Conclusion

Au final, la prothèse composite par rapport à la PAP traditionnelle va permettre une meilleure intégration, fonctionnelle, esthétique, biologique et psychologique de la reconstruction prothétique.

Bien entendu, la supériorité de la prothèse composite n'est pas sans inconvénient. Dans certaines situations cliniques complexes, la prothèse composite est inadaptée.

En effet, en plus des difficultés liées à une mutilation importante des dents, du caractère amovible et des limites esthétiques, s'ajoute le problème de la localisation et de l'amplitude de l'édentement. Ces difficultés compliquent grandement la tâche du praticien et il apparaît alors difficile de répondre aux attentes du patient à savoir lui fournir une prothèse fiable, s'intégrant harmonieusement et répondant à ses attentes.

C'est pour cela que l'idée est séduisante d'utiliser les implants afin de simplifier la gestion des cas complexes. On évite des plans de traitement trop longs, coûteux avec des interventions chirurgicales pouvant rebuter les patients. On redonne un réel espoir aux patients, en leur permettant par la pose d'un pilier en un endroit stratégique de retrouver des conditions d'équilibres favorables à la thérapeutique de l'édenté partiel.

Grâce aux progrès de l'implantologie, et en utilisant la prothèse composite il est possible de bénéficier des avantages des prothèses fixées et amovibles. Les techniques classiques ont montré leurs limites. De plus, nous conservons les dernières dents restantes, ô combien précieuses pour les patients. Il est nécessaire comme pour tout traitement prothétique, de bien poser les indications, afin de répondre aux attentes des patients.

Même si ces indications sont réduites et que la technique possède quelques inconvénients, il paraît intéressant de poursuivre le développement et de permettre par de nouvelles études de systématiser les protocoles. C'est avec le recul et la mise en œuvre d'études à plus grande échelle que l'on parviendra à une plus grande diffusion de ces techniques et un élargissement des indications. N'oublions pas que de multiples restrictions initiales à l'implantologie ont été transgressées avec succès pour valider, grâce aux résultats cliniques favorables, de nouvelles indications implantaires.

Vu le Président du Jury,

Vu le Doyen,

B.GIUMELLI

**Vu et permis d'imprimer,
Le Président de l'Université**

BIBLIOGRAPHIE

1) AMET EM et MILANA JP.

Utilisation de l'imagerie numérique pour la réalisation d'une prothèse implantaire amovible au résultat esthétique optimal.

Parodont Dent Rest 2003;**23**(3):268-275.

2) ASVANUND C et MORGANO SM.

Restoration of unfavorably positioned implants for a partially edentulous patient by using an overdenture retained with a milled bar and attachments: a clinical report.

J Prosthet Dent 2004;**91**(1):6-10.

3) BEGIN M.

Traitement de l'édentement partiel par la prothèse composite : les attachements-glissières.

Cah Assoc Dent Fr 2000;**3**(8):18-23.

4) BEGIN M et CHEYLAN JM.

Traitement des édentements bilatéraux postérieurs.

Real Clin 1998;**9**(4):435-454.

5) BEGIN M et CHEYLAN JM.

Prothèse composite: surcoulée cobalt-chrome sur cobalt-chrome.

Cah Prothèse 1999;**106**:49-63.

6) BEGIN M et CHEYLAN JM.

A propos d'un traitement par prothèse composite...

Inf Dent 2005;**87**(24):1423-1428.

7) BEGIN M et FOUILLOUX I.

Remplacement des incisives mandibulaires par prothèse partielle amovible

Alternatives 2004;**23**:43-48.

8) BEGIN M et FOUILLOUX I.

Restaurations par prothèse partielle amovible : édenté unilatéral postérieur maxillaire.

Alternatives 2006;**30**:21-30.

9) BEGIN M et MOLLOT P.

Traitement par prothèses composites d'un édentement de classe I bimaxillaire avec absence d'une canine.

Cah Prothèse 1995;**90**:6-17.

- 10) BEGIN M, MOLLOT P, KURLANDER A et HURTADO S.
Prothèse composite. Apports d'une technique de coulée cobalt-chrome sur cobalt-chrome.
Inf Dent 1995;**77**(15):1129-1136.
- 11) BENSOUSSAN V.
Les attachements de précision et la répartition des stress en Prothèse amovible complète implanto-portée.
Implantodontie 2000;**38**:11-25.
- 12) BENSOUSSAN V.
L'influence de la position des implants sur la biomécanique implantaire.
Implantodontie 2003;**48**:39-44.
- 13) BERMOT P et ABULIUS R.
La prothèse composite en implantologie.
Implantodontie 1999;**33**:5-15.
- 14) BLUCHE L.
Le choix de l'alliage en implantologie.
Implantodontie 2001;**43**:54-58.
- 15) BLUCHE LR.
Prothèse combinée et implantologie au travers d'un cas clinique simple.
Implantodontie 2003;**49**:21-28.
- 16) BORGIS SA, BERNARD JP, BELSER UC et BUDTZ-JORGENSEN E.
Implantologie et prothèse composite.
Real Clin 1998;**9**(4):553-563.
- 17) CARIOU F, LEIDINGER A et SCHITTLY J.
Réalisation d'une prothèse fixée support de prothèse partielle amovible existante.
Cah Prothèse 2003;**121**:75-79.
- 18) CHALACH N.
La prothèse combinée, alternative réelle aux traitements des édentations partielles.
Technol Dent 2003;**38**:7-17.
- 19) CHEYLAN JM, BEGIN M et HURTADO S.
Quelles sont les particularités des empreintes en prothèse composite ?
Strategie Prothétique 2005a;**5**(1):25-31.

- 20) CHEYLAN JM, BEGIN M et HURTADO S.
Prothèse composite. Particularités des empreintes
Inf Dent 2005b;**87**(15):867-871.
- 21) CHEYLAN JM, MOLLOT P et BEGIN M.
Les améloplasties en prothèse amovible partielle à châssis métallique.
Real Clin 1995;**6**(4):423-429.
- 22) COBB GW JR, METCALF AM, PARSELL D et REEVES GW.
An alternate treatment method for a fixed-detachable hybrid prosthesis: a
clinical report.
J Prosthet Dent 2003;**89**(3):239-243.
- 23) DE CARVALHO WR, BARBOZA EP et CAULA AL.
Implant-retained removable prosthesis with ball attachments in partially
edentulous maxilla.
Implant Dent 2001;**10**(4):280-284.
- 24) ETIENNE O, WALTMANN E et TADDEI C.
Apport de la prothèse composite pour la rétention et la stabilisation de
l'obturateur en prothèse maxillo-faciale.
Cah Prothèse 2005;**129**:39-49.
- 25) FISCHER P, MALL C., STAPELMANN C et coll.
Couronnes télescopes sur implants, éléments de rétention de suprastructures
amovibles. Une étude à long terme.
Cah Prothèse 2003;**122**:7-15.
- 26) FOUILLOUX I, CHEYLAN JM ,BEGIN M et coll.
Couronnes fraisées en prothèse partielle amovible indications et conceptions.
Stratégie Prothétique 2006;**6**(4):253-262.
- 27) FOUILLOUX I, HURTADO S et BEGIN M.
Prothèse composite: la communication clinicien - prothésiste.
Stratégie Prothétique 2002;**2**(1):15-27.
- 28) GALLINA S, AMBROSINI P et STEVENOT C.
Prothèse partielle amovible et implantologie.
Inf Dent 2003;**85**(20):1328-1330.

- 29) GOCHTOVTT F, GREUX G, HASSIN M et KURC M.
Apport de l'Implantologie en 1998 : Des indications plus larges dans les cas de prothèse adjointe partielle.
Implantodontie 1998;**28**:21-24.
- 30) GUYONNET JJ.
Que faire devant un édentement antérieur ?
Chir Dent Fr 2004;**74**:45-50.
- 31) HEYDECKE G , BOUDRIAS P, AWAD MA et coll.
Within-subject comparisons of maxillary fixed and removable implant prostheses: Patient satisfaction and choice of prosthesis.
Clin Oral Implants Res 2003;**14**(1):125-130.
- 32) JOULLIE K, NUBLAT C et MARGERIT J.
Conception des châssis métalliques pour prévenir les mouvements de bascule des prothèses amovibles partielles.
Cah Prothèse 2003;**121**:65-73.
- 33) JOURDA G.
Implants et prothèse amovible, apport des châssis à selles disjointes
Stratégie Prothétique 2002;**2**(5):383-391.
- 34) KUZMANOVIC DV, PAYNE AG et PURTON DG.
Distal implants to modify the Kennedy classification of a removable partial denture: a clinical report.
J Prosthet Dent 2004;**92**(1):8-11.
- 35) KURDYK B.
Le titane en prothèse composite.
Cah Prothèse 1996;**93**:72-80.
- 36) KURDYK B et BUCH D.
Les alliages en prothèse composite.
Real Clin 1998;**9**(4):503-512.
- 37) LAVIGNE J et PIERRE P.
Implantologie et prothèse amovible. Un nouveau concept de liaison implant-prothèse.
Cah Prothèse 1996a;**94**:74-85.

- 38) LAVIGNE J et PIERRE P.
Implantologie et prothèse amovible. Un nouveau concept de liaison implant-prothèse.
Cah. Prothèse 1996b; **94**:88-99.
- 39) LE GALL MG, LAURET JF et SAADOUN AP.
Quelle occlusion en prothèse sur implants? 1re partie : concepts occlusaux et spécificité implantaire.
Cah Prothèse 2000a; **109**:25-34.
- 40) LE GALL MG, LAURET JF et SAADOUN AP.
Quelle occlusion en prothèse sur implants ? 2e partie : nécessité d'une approche fonctionnelle.
Cah Prothèse 2000b; **110**:7-19.
- 41) LE GALL MG et SAADOUN AP.
Liaison entre dents naturelles et implants. Limites et indications.
Cah Prothèse 2004; **127**:17-28.
- 42) LONGONI S , APRUZZESE D, CAREDDU G et coll.
Nouveau concept de coiffes télescopes pour le traitement de patients édentés partiels : 32 cas.
Parodont Dent Rest 2005; **25**(5):474-481.
- 43) MARIANI P.
Prothèse adjointe conventionnelle ou solution implantaire ?
Chir Dent Fr 2004; **74**(1185):37-39.
- 44) MARTINI L.F.
Attachements et prothèses composites.
Paris: Masson, 1992.
- 45) MENGEL R, KREUZER G, LEHMANN KM et FLORES-DE-JACOBY L.
A telescopic crown concept for the restoration of partially edentulous patients with aggressive generalized periodontitis: a 3-year prospective longitudinal study.
Int J Periodont Rest Dent 2007; **27**(3):231-239.
- 46) MITRANI R, BRUDVIK JS et PHILIPS KM.
Implants postérieurs supports de prothèses amovibles à extensions distales : étude rétrospective.
Parodont Dent Rest 2003; **23**(4):352-359.

- 47) MOLLOT P et CHEYLAN JM.
Nomenclature des édentements selon la classification de Kennedy.
Réal Clin 1995;**6**(4):513.
- 48) MOLLOT P, CHEYLAN JM, BEAL Y et BEGIN M.
Edentements antérieurs traités par P.A.P. (prothèse amovible partielle) à
crochets métalliques : problèmes esthétiques.
Réal Clin 1995;**6**(4):467-479
- 49) NAERT I et VANDAMME K.
Connexion entre dents et implants.
Implant Chir Proth 2003;**9**(2):85-99.
- 50) PIERRISNARD L., AUGEREAU D et BARQUINS M.
Analyse comparative par la méthode des éléments finis des contraintes osseuses
induites par des implants de géométries variées. 1re partie: influence relative du
diamètre et de la longueur des implants.
Implant 2000a;**6**(1):23-34.
- 51) PIERRISNARD L, AUGEREAU D et BARQUINS M.
Analyse comparative par la méthode des éléments finis des contraintes osseuses
induites par des implants de géométries variées. 2e partie : influence relative de
la longueur et de l'orientation des implants.
Implant 2000b;**6**(2):93-105.
- 52) RICHTER EJ.
Le recours aux implants comme piliers stratégiques en prothèse amovible
partielle
Titane 2004;**1**:19-35.
- 53) RODRIGUES I, FOUILLOUX I et BEGIN M.
Gestion d'un échec de chirurgie orthognathique par une prothèse composite de
conception particulière.
Stratégie Prothétique 2007;**7**(1):21-28.
- 54) ROUACH T et RENAULT P.
Bilan préimplantaire. Point de vue prothétique.
Implant 2005;**11**(2):120-124.
- 55) ROUACH T.
Edentement postérieur. Choix du pilier implantaire.
Inf Dent 2006;**88**(36):2215-2219.

- 56) SADOWSKY SJ.
Implant-retained removable prosthetic designs for patients with maxillary posterior edentulism.
J Calif Dent Assoc 2003;**31**(4):333-335.
- 57) SALSOU B et DALLA-GHARBI C.
Apport de l'implantologie dans les traitements par prothèses amovibles.
Implantologie 2005;**3**(4):107-113.
- 58) SANTONI P.
Maîtriser la prothèse amovible partielle.
Rueil-Malmaison: CdP, 2004.
- 59) SANTONI P, HOANNESSIAN H et GOTUSSO T.
Les fraisages en prothèse composite. Comparaison de 3 techniques de laboratoire
Cah Prothèse 2004;**125**:53-61.
- 60) SANTONI P, RUQUET M et TAVITIAN P.
Traitement des édentements encastrés latéraux.
Réal Clin 1998;**9**(4):413-421.
- 61) SANTONI P, TAVITIAN P et BOSCHI M.
Réhabilitation d'une classe I mandibulaire par prothèse composite.
Cah Prothèse 1995;**90**:48-55.
- 62) SCHITTLY J.
Traitement des édentements antérieurs.
Réal Clin 1998;**9**(4):423-433.
- 63) SCHITTLY J.
La prothèse composite. [Spécial congrès de l'ADF]
Indépendantaire 2006;(Hors Série):66-76.
- 64) SCHITTLY E et SCHITTLY J.
Préparation rationnelle des dents supports de prothèse amovible partielle.
Clinic 2006a;**27**(1):16-23.
- 65) SCHITTLY E et SCHITTLY J.
Conception du châssis des prothèses amovibles partielles métalliques.
Clinic 2006b;**27**(1):339-346.

- 66) TADDEI C, WALTMANN E et ETIENNE O.
La prothèse amovible partielle métallique est-elle encore d'actualité face à l'implantologie ?
Inf Dent 2002;**84(39)**:3060
- 67) TAGUE JB.
Split bar design: maxillary implant-retained removable prosthesis.
Pract Proced Aesthet Dent 2006;**18(8)**:513-514,516.
- 68) TAVITIAN P et FERRIGNO JM.
Volume prothétique utilisable (VPU) et systèmes rétentifs en prothèse composite.
Inf Dent 1996;**78(5)**:331-335.
- 69) TAVITIAN P.,SANTONI P et TOSELLO A.
Le traitement par prothèse composites: conception et séquences de réalisation.
Cah Prothèse 1998;**101**:5-18.
- 70) TAVITIAN P et TARISSE R.
Les impératifs de réalisation des prothèses composites.
Art Tech Dent 1999;**10(3)**:107-110.
- 71) TIPTON PA.
The milled bar-retained removable bridge implant-supported prosthesis: a treatment alternative for the edentulous maxilla.
J Esthet Rest Dent 2002;**14(4)**:208-216.
- 72) VANZEVEREN C.
Apport de l'implantologie en prothèse adjointe partielle.
Cah Prothèse 1994;**88**:26-34.
- 73) VANZEVEREN C, GRIMONSTER J et GRIVEGNEE A.
Apport de l'implantologie en prothèse amovible partielle.
Réal Clin 1995;**6(4)**:503-511.
- 74) WALTMANN E, TADDEI C, MEYER A et ISKANDAR S.
Intégration esthétique de la prothèse partielle amovible à châssis métallique.
Stratégie Prothétique 2002;**2(1)**:53-76.
- 75) WENG D et RICHTER EJ.
Prothèse amovibles sur couronnes télescopes retenues par deux implants ou deux canines. Parodont Dent Rest 2007;**27(1)**:34-41.

76) ZITZMANN NU et MARINELLO CP.

A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible.

Int J Prosthodont 2002;**15**(1):65-72.

77) ZUCK G, BRUN JP, RICHTER EJ et NICOLUCCI B.

Connexion dents naturelles-implants.

Inf Dent 2004;**86**(44):3113-3119.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Les éléments du châssis métallique (d'après Sebbah).....	11
Figure 2 : Partie femelle d'une glissière dans le pontique et fraisage sur la dent adjacente (d'après Bégin).(3).....	14
Figures 3 : Classification des édentements selon Kennedy-Applegate (d'après Molloy) (57).	16
Figure 4 : Mouvement de translation verticale (d'après Salsou).(57).....	21
Figure 5 : Mouvement de translation horizontale (d'après Salsou).(57).....	21
Figure 6 : Mouvement de translation mésio-distale (d'après Salsou).(57).....	22
Figure 7 : Mouvement de rotation autour de l'axe transversal (d'après Salsou).(57).....	22
Figure 8 : Mouvement de rotation autour de l'axe longitudinal (d'après Salsou).(57).....	23
Figure 9 : Mouvement de rotation autour de l'axe vertical (d'après Salsou).(57).....	23
Figure 10 : Forces normales et forces de cisaillement (d'après Bensoussan).(12).....	31
Figures 11 : Moment de flexion et extension distale (d'après Bensoussan).(12).....	32
Figure 12 : Moment de flexion lorsque la hauteur de la couronne implantaire est plus grande que la hauteur de l'implant (d'après Bensoussan).(12).....	32
Figure 13 : Transmission des contraintes au tissu osseux (d'après Le Gall).(39).....	33
Figure 14 : Concentration des pressions transmises au tissu osseux lors de forces latérales (d'après Le Gall).(39).....	35
Figure 15 : Couronnes fraisées (d'après Kuzmanovic).(34).....	38
Figure 16 : Attachement sphérique (d'après Salsou).(57).....	40
Figure 17 : Implants postérieurs avec vis de cicatrisation (d'après Kuzmanovic).(34).....	41
Figure 18 : Couronne télescope (d'après Mengel).(45).....	43
Figures 19 : Couronnes télescopes et suprastructure prothétique (d'après Mengel).(45).....	44
Figures 20 : Deux barres sur implants associées à un pont servent de support à la PAP (d'après Borgis).(16).....	45
Figure 21 : Prothèse à appuis disjoints avec un cadre rigide réuni aux selles par l'intermédiaire d'une liaison (d'après Lavigne).(37).....	48
Figure 22 : Châssis à selles disjointes (d'après Jourda).(33).....	49
Figure 23 : Bridge mixte implanto-dento porté (d'après Le Gall).(41).....	50
Figure 24 : Choix du concept occlusal en latéralité (d'après Borel).....	51
Figures 25 : Vue occlusale des guidages de latéralité (à gauche) et vue occlusale des contacts et guidages de mastication (à droite) chez un même patient (d'après Le Gall).(39)....	54
Figure 26 : L'absence de mécanorécepteurs du parodonte réduit le seuil de détection interocclusal (d'après Le Gall).(39).....	55
Figure 27 : Spécificités de la corrosion intrabuccale (d'après Kurdyk).(36).....	58
Figure 28 : Les interfaces de la prothèse traditionnelle dento-portée (d'après Bluche) (14)...	59
Figure 29 : Les trois interfaces prothétiques implantaire (d'après Bluche).(14).....	60
Figure 30 : Deux alliages en rapport dans une solution électrolytique.(d'après Bluche) (14).	61
Figure 31 : Axe de rotation lors de la mastication d'aliments durs (d'après Joullié).(32).....	73
Figure 32 : Détermination du bras de charge maximal LC (d'après Joullié).(32).....	73
Figure 33 : Aire de sustentation (d'après Joullié).(32).....	73
Figure 34 : Axe de rotation lors de la mastication d'aliments collants (d'après Joullié) (32).	74
Figure 35 : Bras de stabilisation (LS) et bras de levier (LV) (d'après Joullié).(32).....	74
Figure 36 : Schématisation d'un levier de deuxième genre (d'après Joullié).(32).....	75
Figure 37 : Bras de levier maximal LV et bras de stabilisation optimal LS (d'après Joullié).	75
Figures 38 : Mise en place d'implants suffisamment long pour permettre la rétention (d'après Kuzmanovic).(34).....	78
Figures 39 : Pose de deux implants en 14 et 24, réalisation d'un bridge antérieur de 13 à 23 et d'une PAP connectée par deux attachements unitaires (d'après Gochtovtt).(29).....	79

Figure 40 : Axe de rotation et levier de charge LC (d'après Joullié).(32)	80
Figure 41 : Détermination du bras de stabilisation optimal LS.(d'après Joullié) (32).....	80
Figure 42 : Un implant unitaire dans la région canine suffit à garantir la rétention de la PAP (d'après Borgis).(16).....	81
Figure 43 : Gestion implanto-prothétique d'une classe II (d'après Borgis) (16).	82
Figure 44 : Une barre sur trois implants garantit une excellente stabilité et rétention de la PAP (d'après Borgis).(16).....	82
Figures 45 : Prothèse s'inscrivant parfaitement dans la zone de sustentation (d'après Joullié).	83
Figure 46 : positionnement de l'appui indirect (d'après Santoni).(60)	83
Figures 47 : Exemple de gestion des classes III et VI où l'implantologie permet une amélioration sensible du confort du patient (d'après Borgis).(16)	84
Figure 48 : Les dents prothétiques sont en dehors de l'aire de sustentation (d'après Joullié). 85	
Figure 49 : Décomposition des forces déstabilisatrices et de réaction (d'après Schittly).(62) 86	
Figure 50 : Axe de rotation, brasde stabilisation LS et bras de charge LC (d'après Joullié)... 86	
Figures 51 : Axe de rotation, bras de stabilisation LS et bras de levier LV (d'après Joullié).. 87	
Figure 52 : Gestion implanto-prothétique d'une classe IV (d'après Borgis) (16).	88
Figures 53 : La stabilité est assurée par une barre munis d'attache-ments. Le résultat esthétique est plus que satisfaisant. (d'après Asvanund).(2)	89
Figure 54 : Axe de rotation principal et aire de sustentation (d'après Joullié).(32).....	91
Figures 55 : A gauche situation pour les aliments durs et à droite pour les aliments collants (d'après Joullié).(32).....	91
Figure 56 : Mise en place d'un implant unique supportant un attache-ment boule (d'après Borgis).(16).....	92

DESSIER (Cédric).-Apport de l'implantologie dans le traitement des édentements de grande étendue en prothèse composite.
117f. ;ill. ;77 réf. ;30 cm.-(Thèse : Chir.Dent. ; Nantes ; 2008). N°

Résumé :

En présence d'édentement partiel complexe, le traitement par prothèse amovible partielle classique s'avère problématique. L'utilisation d'implants comme support de la prothèse composite permet de résoudre ces problèmes. Ce traitement introduisant des piliers à des endroits stratégiques améliore les résultats prothétiques. Il convient toutefois de respecter les règles qui régissent la prothèse partielle afin d'obtenir la meilleure stabilité. Par le respect de ces règles et en tenant compte de la nature des tissus d'appuis, on cherche à préserver l'ostéointégration implantaire afin de garantir la pérennité de la réalisation prothétique.

Rubrique de classement : Prothèse Implantaire

Domaine Bibliodent : Prothèses

Mots clés MeSH :

Implant dentaire – Prothèse dentaire partielle amovible – Classification – Prothèse dentaire à attachement précision
Dental implants – Denture partial removable – Classification – Attachement prothétique précision

Mots clés Bibliodent :

Prothèse amovible partielle – Implant - Classification Kennedy Applegate

Jury :

Président : Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI
Assesseur : Monsieur le Docteur Yves AMOURIQ
Assesseur : Monsieur le Docteur Eric CHABERLIN
Directeur : Monsieur le Docteur Pierre LE BARS

Adresse de l'auteur : 1 impasse de la Basse Cantrie 44120 VERTOU