

Année 2016

N° 031

**RÉHABILITATION PROTHÉTIQUE
D'UNE ARCADE MAXILLAIRE
ÉDENTÉE**

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*Présentée
et soutenue publiquement par*

MARÇAIS – Claire
Née le 10 janvier 1991

Le 7 Juin 2016 devant le jury ci-dessous

*Président Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ
Assesseur Madame le Docteur Fabienne JORDANA
Assesseur Madame le Docteur Anne BOEDEC*

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Laurent LE GUEHENNEC

UNIVERSITE DE NANTES	
Président	Pr LABOUX Olivier
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr AMOURIQ Yves
Assesseurs	Dr BADRAN Zahi Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
Professeurs Emérites	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
Praticiens Hospitaliers	
Madame DUPAS Cécile Madame LEROUXEL Emmanuelle	Madame HYON Isabelle Madame GOEMAERE GALIERE Hélène
Maitres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Madame BLERY Pauline Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Monsieur AUBEUX Davy Madame BERNARD Cécile Madame BOEDEC Anne Madame BRAY Estelle Monsieur CLÉE Thibaud Madame CLOITRE Alexandra Monsieur DAUZAT Antoine Madame MAIRE-FROMENT Claire-Hélène Monsieur DRUGEAU Kévin Madame GOUGEON Béatrice Monsieur LE BOURHIS Antoine Monsieur LE GUENNEC Benoît Madame MAÇON Claire Madame MERAMETDJIAN Laure Madame MOREIGNE MELIN Fanny Monsieur PILON Nicolas Monsieur PRUD'HOMME Tony Monsieur ROLOT Morgan
Enseignants associés	A.T.E.R.
Monsieur KOUADIO Alain (Assistant associé) Madame RAKIC Mia (MC Associé) Madame VINATIER Claire (MC Associé)	Monsieur LAPERINE Olivier

Mise à jour le 10/03/2016

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 seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Remerciements,

A Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

Professeur des Universités,

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche Dentaire,

Docteur de l'Université de Nantes,

Département de Prothèses,

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Je vous remercie pour votre enseignement et vos conseils au cours de ma formation, ainsi que pour votre accessibilité et votre écoute en tant que Doyen de la faculté dentaire.

Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance, de mon profond respect et de mes sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Laurent LE GUEHENNEC

Maître de Conférences des Universités de Nantes,

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaire,

Docteur de l'Université de Nantes,

Département de Prothèses.

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la direction première de cette thèse.

Pour votre aide précieuse lors de la réalisation de ce travail, pour votre disponibilité, votre rigueur et pour la qualité de vos enseignements.

Pour vos conseils au cours de ma formation et votre confiance lors des vacations cliniques.

Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de ma haute considération.

A Madame le Docteur Fabienne JORDANA

Maître de Conférences des Universités de Nantes,

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche Dentaire,

Docteur de l'Université de Bordeaux,

Département de Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux,
Biophysique, Radiologie.

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur de participer au jury de cette thèse.

Pour la qualité de votre enseignement que j'ai particulièrement apprécié lors des vacances cliniques et des travaux pratiques.

Pour votre accessibilité et votre gentillesse.

Veillez trouver ici l'expression de toute ma considération et de mes sincères remerciements.

A Madame le Docteur Anne BOEDEC

Assistante Hospitalo-Universitaire des Centres de Soins, d'enseignement et de recherche dentaire,

Département de Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur de participer au jury de cette thèse.

Pour votre bonne humeur, votre efficacité et votre professionnalisme.

Pour la qualité de votre enseignement lors des vacations de chirurgie orale.

Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments respectueux et de mes sincères remerciements.

TABLE DES MATIÈRES :

<u>INTRODUCTION</u>	12
<u>PARTIE I : Evaluation de la situation clinique</u>	13
1. Interrogatoire	13
2. Examen clinique exobuccal.....	14
3. Examen clinique endobuccal.....	15
3.1. Examen de l'arcade édentée.....	15
3.2. Examen de l'arcade dentée	16
3.3. Examen des organes para-prothétiques.....	16
4. Relations squelettiques et choix thérapeutique	17
4.1. Classe I squelettique	18
4.2. Classe II squelettique	18
4.3. Classe III squelettique.....	19
5. Analyse osseuse.....	20
6. Examens complémentaires	23
6.1. Radiographies rétro-alvéolaires	23
6.2. Orthopantomogramme (radiographie panoramique)	24
6.3. Scanner ou Cone-Beam (radiographies en 3D).....	24
6.4. Téléradiographie de profil.....	25
6.5. Guide radiologique.....	25
6.6. Guide chirurgical	25
<u>PARTIE II : Réhabilitation de l'arcade édentée par prothèse amovible complète (PAC)</u>	28
1. La phase pré-prothétique	28
1.1. Les techniques soustractives	28
1.1.1. Les avulsions	28
1.1.2. Les coronoplasties	28
1.1.3. La prothèse conjointe.....	29
1.2. Les techniques additives	29
1.3. Les techniques par déplacement	29
2. La phase prothétique	30
2.1. Les empreintes	30
2.1.1. L'empreinte primaire	30

2.1.2.	L’empreinte secondaire	31
2.2.	Le porte empreinte individuel (PEI)	32
2.3.	L’enregistrement du joint périphérique.....	33
2.3.1.	Au maxillaire	33
2.3.2.	A la mandibule.....	33
2.4.	L’enregistrement anatomo-fonctionnel.....	34
2.5.	L’occlusion	35
2.5.1.	L’occlusion statique.....	35
2.5.1.1.	La relation centrée.....	36
2.5.1.2.	Le plan d’occlusion.....	36
2.5.1.2.1.	En prothèse amovible complète unimaxillaire (PCU).....	36
2.5.1.2.1.1.	Lors d’un édentement total mandibulaire	36
2.5.1.2.1.2.	Lors d’un édentement total maxillaire	37
2.5.1.2.1.3.	La calotte manuelle	38
2.5.1.2.1.4.	La calotte montée sur articulateur	38
2.5.1.2.1.5.	La technique du drapeau	38
2.5.1.2.1.6.	La céphalométrie.....	39
2.5.1.3.	La dimension verticale	39
2.5.1.4.	La relation intermaxillaire.....	40
2.5.2.	L’occlusion dynamique	41
2.5.2.1.	Le choix des dents.....	42
2.5.2.1.1.	Choix du matériau	42
2.5.2.1.2.	Le montage des dents	43
2.5.2.1.3.	La morphologie occlusale.....	44
2.5.2.1.3.1.	Les dents anatomiques	44
2.5.2.1.3.2.	Les dents semi-anatomiques	44
2.5.2.1.4.	Choix des dents antérieures	44
2.5.2.1.5.	Choix des dents postérieures	45
3.	La phase post-prothétique	46
<u>PARTIE III : Réhabilitation de l’arcade édentée par prothèse supra-implantaire</u>		47
1.	La prothèse amovible complète à complément de rétention implantaire.....	48
1.1.	Les différents types d’attachements.....	48
1.1.1.	Les barres de jonction	48

1.1.2.	Les attachements axiaux	50
1.1.3.	Les attachements télescopiques	54
1.1.4.	Les attachements magnétiques	55
1.2.	La prothèse amovible complète stabilisée sur implant ou prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI).....	56
1.2.1.	Indications de la PACSI :	57
1.2.2.	La PACSI au maxillaire :.....	58
1.2.3.	La PACSI à la mandibule :	59
1.2.4.	Principes d'occlusion de la PACSI.....	61
2.	La réhabilitation fixe implanto-portée.....	61
2.1.	Indications de la prothèse totale fixée sur implant	61
2.2.	Le bridge complet implanto-porté	62
2.2.1.	Indications	63
2.2.2.	Avantages/ inconvénients.....	63
2.2.3.	Principes d'occlusion du bridge complet implanto-porté.....	64
2.3.	La prothèse fixe transvissée sur implant de type « sur pilotis » ou prothèse implanto-portée de Bränemark.....	66
2.3.1.	Indications	66
2.3.2.	Avantages/ inconvénients	67
2.3.3.	Principes d'occlusion du bridge sur pilotis.....	67
3.	Le concept du « All on four »	70
3.1.	Avantages / inconvénients :	70
3.2.	Principes d'occlusion du « All on four »	71
4.	Le cas des implants zygomatiques	73
4.1.	Indications des implants zygomatiques :	74
4.2.	Avantages/ Inconvénients :.....	74
5.	Comparaison entre la PAC conventionnelle, la PACSI et la prothèse fixée sur implants :	77
<u>CONCLUSION :</u>		83
<u>BIBLIOGRAPHIE :</u>		85
<u>TABLE DES ILLUSTRATIONS :</u>		85

INTRODUCTION

Le praticien est régulièrement confronté à des patients présentant un édentement total uni ou bimaxillaire. Actuellement en France chez les 65-74 ans, 16,3% de la population porte une prothèse complète unimaxillaire et 14,3% une prothèse complète bimaxillaire (1).

La fréquence de l'édentement total devrait diminuer dans les années à venir grâce aux campagnes de promotion de la santé bucco-dentaire et aux soins prophylactiques prodigués dans les cabinets dentaires. Cependant l'édentement total sera encore d'actualité du fait du vieillissement de la population, de l'augmentation de l'espérance de vie, de la dépendance des personnes âgées, de la difficulté d'accès et de suivi des soins.

Selon l'INSEE, en France, en 2035 les personnes âgées de plus de 60 ans représenteront un tiers de la population alors qu'en 2000 elles n'en représentaient qu'un cinquième. Il en est de même pour l'espérance de vie qui devrait respectivement passer entre 2000 et 2035 de 75,2 à 81,9 ans pour les hommes et de 82,7 à 89 ans pour les femmes.

Malheureusement, les populations âgées ne sont pas les seules à être touchées par cette pathologie. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), les populations défavorisées ont un pourcentage d'édentement plus élevé que les populations aisées. Le coût des traitements peut être un frein pour certains patients.

Lorsque l'édentement est unimaxillaire, il est aussi important de s'intéresser à l'arcade opposée car ces nombreuses situations cliniques sont souvent plus délicates à gérer qu'il n'y paraît. Le cas le plus fréquent est celui de l'arcade maxillaire édentée opposée à une arcade mandibulaire partiellement dentée au niveau du bloc incisivo-canin. Pour répondre à ces besoins de traitement, différentes modalités thérapeutiques existent : la prothèse amovible complète conventionnelle, la prothèse amovible complète implanto-portée et la prothèse fixée implanto-portée.

Dans cette thèse, nous détaillerons dans un premier temps les aspects cliniques d'un édenté unimaxillaire. Dans un deuxième temps, nous parlerons de la réhabilitation de l'arcade édentée par une prothèse amovible complète conventionnelle et dans une troisième partie nous décrirons les différentes réhabilitations possibles de l'arcade édentée par prothèse supra-implantaire en s'appuyant sur une analyse de la littérature récente.

PARTIE I : Evaluation de la situation clinique

Pour établir un plan de traitement cohérent, les étapes indispensables sont l'interrogatoire du patient, l'examen clinique minutieux ainsi qu'une analyse pré-prothétique approfondie.

1. Interrogatoire

- Le premier entretien clinique avec le patient permet de rassembler et d'identifier toutes les pathologies dont il souffre et qui peuvent influencer sur la future thérapeutique proposée. Il est important de connaître les antécédents qui ont pu conduire à l'édentation, la démarche sera différente si la cause est carieuse, parodontale ou traumatique.(2)

La plupart des patients présentant une édentation totale uni ou bimaxillaire sont âgés et nécessitent une prise en charge spécifique. Les possibles altérations des fonctions cognitives, pertes d'autonomie et polymédications sont à prendre en compte. (3)

D'autres pathologies comme l'épilepsie, les troubles psychiatriques et la maladie de Parkinson peuvent compliquer le traitement et modifier le contenu et la durée des séances. Dans le cas de troubles psychotiques majeurs (patient bipolaire, paranoïaque, schyzophrène, Alzheimer,...), un plan de traitement incluant l'implantologie n'est pas indiqué.

Chez certains patients âgés, diabétiques ou irradiés nous pouvons rencontrer des tissus fragilisés. Ces pathologies ont des conséquences directes sur la qualité du support prothétique au niveau muqueux, osseux ainsi que salivaire. Les médicaments comme les substances psychotropes ou anticholinergiques doivent aussi être recherchés lors de l'interrogatoire car elles peuvent induire une réduction du débit salivaire ou « hyposialie », de même que les maladies systémiques et la radiothérapie. Les conséquences de l'hyposialie sont mécaniques (gène pour mastiquer, parler, déglutir et altération de la rétention des prothèses amovibles) et infectieuses fongiques ou bactériennes (gingivites, parodontites ou caries serpiginieuses à progression rapide).

- L'écoute du patient est essentielle afin de connaître le motif de consultation et par la suite pouvoir répondre aux doléances de celui-ci. Plusieurs motifs de consultation peuvent exister :
 - Une demande d'extraction de dents mobiles, trop délabrées ou douloureuses pour le patient qui ne peuvent être support de crochet pour une prothèse amovible partielle. Leur avulsion entrainera une édentation totale d'un des maxillaires ;
 - Une demande prothétique car l'édentement total n'a pas été compensé depuis des années ;
 - Un besoin de modification de la prothèse totale existante qui est plus ou moins bien acceptée par le patient ou bien la création d'une toute nouvelle prothèse ;

- Dans certains cas la demande prothétique est plus profonde car le patient connaît des difficultés pour s'alimenter (perte de poids), sa santé globale peut être remise en cause ;
- Une démarche venant des proches, de la famille, du médecin du patient. Dans ce cas, la coopération et la confiance du patient sera plus difficile à obtenir.

Dès cette étape, le praticien pourra déjà juger du degré de motivation du patient et ainsi engager une thérapeutique adaptée au cas par cas.

2. Examen clinique exobuccal

Lors de l'examen de la face, plusieurs critères doivent être étudiés comme la forme et la convexité de la face et du profil, la classe squelettique apparente, l'équilibre des différents étages de la face, le type de sourire, l'état des articulations temporo-mandibulaires et des muscles de la face. En effet, lorsque le patient possède une arcade complètement édentée, si cet édentement n'est pas compensé par une prothèse bien adaptée plusieurs éléments doivent être notés :

- La diminution de la dimension verticale d'occlusion (DVO) se distingue par des signes comme les perlèches, la diminution de l'étage inférieur de la face, des rides accentuées au niveau des lèvres (recul des lèvres et affaissement des commissures) et un « faciès d'édenté » (joues en poche, accentuation des sillons nasogéniens et labio-mentonniers) ;
- L'augmentation de la DVO révèle des muscles mentonniers et labiaux contractés, parfois une béance labiale, un étage inférieur de la face augmenté et une sensation de « trop plein » dans la bouche du patient ;
- Un mauvais soutien des lèvres ;
- Des difficultés lors de la phonation.

Le facteur occlusal est à considérer chez les patients édentés au niveau d'un maxillaire car l'existence d'un dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM) est possible. Les signes cliniques à reconnaître sont :

- Les anomalies de la cinématique mandibulaire (limitation, déviation de l'ouverture buccale...)
- Les bruits articulaires : claquements, crépitations ;
- Les douleurs articulaires ou musculaires ;
- Les symptômes associés comme les céphalées, douleurs auriculaires,...

Il est impératif de bien diagnostiquer le DAM car toute thérapeutique prothétique n'est pas réalisable tant que le dysfonctionnement n'est pas traité au préalable.

3. Examen clinique endobuccal

3.1. Examen de l'arcade édentée

Pour l'arcade édentée, nous nous retrouvons souvent face à des tissus ostéo-muqueux remaniés après des extractions dentaires plus ou moins récentes. Ces tissus peuvent être sains ou bien perturbés par des pathologies de la fibromuqueuse (traumatismes mécaniques, irritation chimique, agression bactérienne, parakératose, dyskératose,...) nécessitant soit une intervention chirurgicale pré-prothétique, soit une mise en condition tissulaire (4). La qualité des tissus de soutien doit être évaluée, une attention particulière doit se porter sur :

- Les caractéristiques des crêtes (fines, épaisses ou flottantes) ;
- Le degré de résorption ;
- L'existence de contre-dépouilles situées généralement au niveau des tubérosités. Une contre-dépouille unilatérale est moins gênante pour l'insertion prothétique, sinon un remodelage chirurgical est recommandé ;
- La présence de tori, d'exostoses ou d'épines osseuses pouvant compromettre la stabilité prothétique ou induire des douleurs au patient ;
- Le couloir prothétique à la mandibule car si la résorption est accompagnée d'un envahissement des tissus périphériques, la réalisation prothétique est plus complexe.(3)

La mise en condition tissulaire permet de redonner à tous les tissus entourant ou soutenant la future prothèse un comportement histologique, morphologique et physiologique le plus favorable à leur prochaine fonction prothétique. De plus, elle peut améliorer l'état des surfaces d'appui, l'intégration psychique et organique d'une nouvelle prothèse. Pour cela, nous pouvons utiliser des matériaux de mise en condition tissulaire qui sont des matériaux de type plastique ou élastique appliqués dans l'intrados des prothèses complètes de façon temporaire et répétée (Viscogel® de De Tray, Hydrocast® de Kay See Dental, Fitt® de Kerr, L'Ivoseal® d'Ivoclar...). Lorsque l'état des surfaces d'appui devient satisfaisant, la mise en condition tissulaire est terminée. Cette phase permet par la même occasion une mise en condition neuro-musculaire ainsi qu'une intégration organique et psychique plus aisée de la future prothèse.(5)

Dans le cas d'une réhabilitation de l'arcade édentée à l'aide d'implants, la thérapeutique peut être envisagée après la réalisation d'un bilan pré-implantaire (l'épaisseur, la hauteur et la densité du tissu osseux de la crête édentée doivent être étudiés). Une crête très résorbée peut être une bonne indication pour le passage à la thérapeutique implantaire. Malgré l'avancée de la science et des techniques en matière de greffe osseuse et de comblements, il existe encore des cas complexes où l'implantologie n'est malheureusement pas réalisable.

3.2. Examen de l'arcade dentée

Tout d'abord, le praticien commence par évaluer l'hygiène buccale du patient puis passe à l'examen dentaire proprement dit. L'examen clinique permet d'identifier toutes les lésions carieuses, les mobilités, les dents absentes ou à extraire, les égressions ou malpositions dentaires ainsi que l'état des prothèses fixes ou amovibles existantes.

En opposition à l'arcade édentée, il peut exister de nombreuses situations différentes :

- Une arcade complètement dentée constituée de dents sans reconstitution prothétique,
- Une arcade complètement dentée mais présentant des dents avec reconstitution prothétique fixée,
- Une arcade partiellement dentée mais présentant des reconstitutions dento-portées ou implanto-portées,
- Une arcade partiellement dentée dont les édentements sont compensés par une prothèse amovible,
- Une arcade partiellement dentée présentant à la fois de la prothèse fixée et de la prothèse amovible,
- Une arcade partiellement dentée dont l'édentement n'est pas compensé,
- Une arcade totalement édentée reconstituée par de la prothèse amovible implanto-portée,
- Une arcade totalement édentée reconstituée par un bridge implanto-porté.

La complexité de la réhabilitation prothétique en présence d'un édentement unimaxillaire provient en majorité de cette multiplicité de situations. Une attention toute spécifique doit être donnée à l'analyse du niveau et de l'orientation du plan d'occlusion. De plus, l'analyse de cette arcade antagoniste nous guidera dans le choix prothétique de l'arcade édentée. A ce jour, trois grands types de reconstitution existent :

- La prothèse amovible complète,
- La prothèse amovible complète implanto-portée,
- La prothèse fixée implanto-portée.

3.3. Examen des organes para-prothétiques

La langue est un des organes le plus important à étudier lors de l'examen clinique car lorsque l'édentement complet d'une arcade est non compensé depuis quelque temps, celle-ci reprend sa place. Il en est de même pour l'intérieur des joues. Ces organes prennent un volume plus important et peuvent empiéter sur le futur couloir prothétique. Parfois l'édentement est si ancien que le praticien a recouru à la piézographie (surtout utilisée pour une édentation totale mandibulaire). L'empreinte piézographique a pour but d'obtenir le volume prothétique des dents artificielles compatible avec les pressions produites par la langue d'une part et par la sangle buccinato-labiale d'autre part.

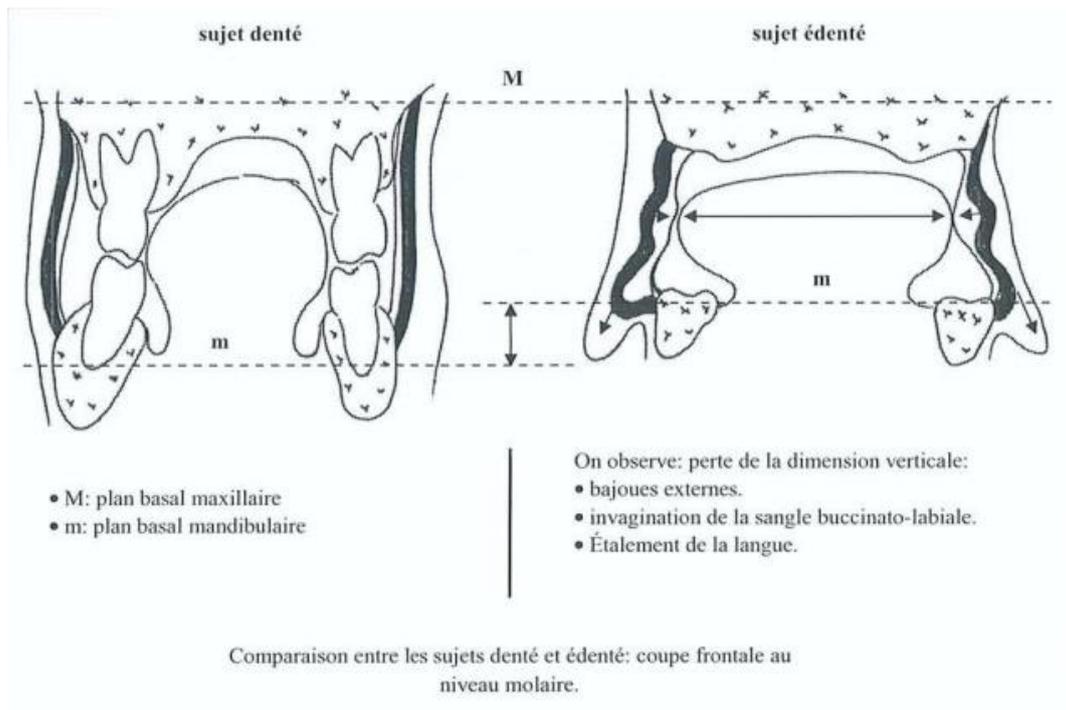


Figure 1 : Représentation de la place des organes para-prothétiques chez l'édenté par rapport à un sujet denté.

L'anatomie des freins labiaux et de la langue sont à examiner. Une insertion haute des freins labiaux et jugaux peut créer des bascules de la prothèse amovible. Dans certains cas la freinectomie peut être indiquée. En implantologie, un frein proéminent au niveau inter-incisif pourra être sectionné lorsque celui-ci est gênant pour la chirurgie ou bien pour la future prothèse implanto-portée (profil d'émergence, réduire un diastème,...).

Le plancher buccal est aussi à étudier. Il faut examiner la qualité, la texture et la souplesse de la muqueuse. Il peut être proéminent et gêner la rétention et stabilisation d'une prothèse complète mandibulaire.

Une inspection des ostia des canaux salivaires (Warthon ou Sténon) peut être effectuée afin d'identifier les éventuelles infections, lithiases ou anomalies d'écoulement de la salive (hyposialie, xérostomie).

4. Relations squelettiques et choix thérapeutique

Le degré de résorption osseuse, la nature de l'arcade antagoniste ainsi que la relation squelettique sont des paramètres capitaux dans le choix de la future thérapeutique qu'elle soit implantaire ou non.

En implantologie, ces paramètres détermineront le nombre, la position des implants et le type de prothèse réalisable.

4.1. Classe I squelettique

La classe I squelettique est la relation inter-maxillaire idéale dans n'importe qu'elle reconstitution prothétique. Le praticien devra alors s'attarder sur l'analyse de l'arcade antagoniste ainsi que sur la qualité muqueuse et le volume osseux de la crête édentée.

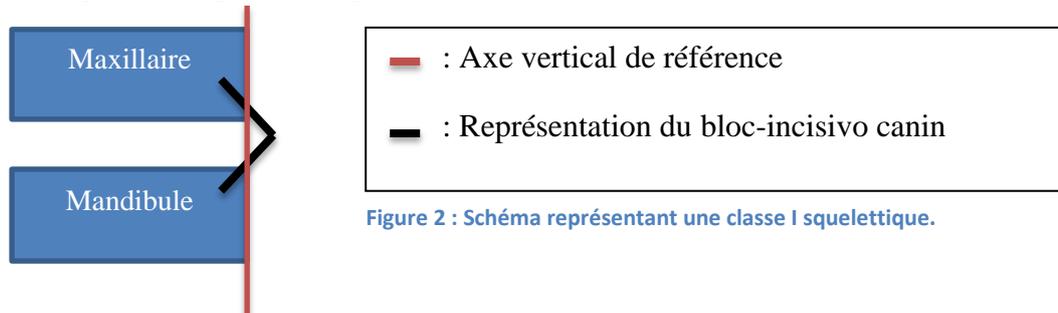


Figure 2 : Schéma représentant une classe I squelettique.

4.2. Classe II squelettique

Selon BALLARD, la classe II squelettique décrit un rapport inter-arcade différent caractérisé par une base osseuse maxillaire plus en avant par rapport à la base osseuse mandibulaire.

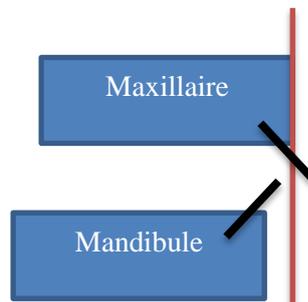


Figure 3 : Schéma représentant une classe II squelettique.

Une étude californienne de **Curtis et coll.** note qu'environ 15% de la population générale est en relation de classe II, 30% en classe I et 1% en classe III squelettique (6). Les praticiens seront donc souvent confrontés à des patients en classe II squelettique chez les édentés totaux ou unimaxillaires. Le décalage antéropostérieur des bases osseuses présente des difficultés particulières pour obtenir un profil esthétique satisfaisant et une stabilité prothétique lors des différentes fonctions. La réhabilitation prothétique de ces patients représente un véritable défi pour le chirurgien-dentiste qui devra les satisfaire tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique. La réalisation de la prothèse adjointe complète conventionnelle suit les mêmes étapes classiques reconnues en matière de prothèse. Les spécificités squelettiques des classes II sont un espace libre d'inocclusion augmenté, un plan d'occlusion plus bas et une courbe de Spee plus prononcée. Chaque montage sera personnalisé selon les caractéristiques propres à chacun. Pour cela, on pourra choisir la relation centrée comme une position de référence pour rapprocher le maxillaire de la mandibule, compenser le décalage antéropostérieur par un montage adapté (ligualer les incisives maxillaires ou vestibuler les incisives mandibulaires),

ou bien diminuer la dimension verticale d'occlusion pour permettre également de diminuer le surplomb. Une occlusion de type intercuspidation avec des dents anatomiques est peu indiquée puisque cela diminue la liberté des mouvements masticatoires. La plupart des auteurs recommandent d'utiliser des dents non anatomiques ou bien une occlusion lingualisée. Il n'est pas indiqué de créer une classe I dentaire chez un patient de classe II squelettique, le but principal recherché étant d'établir une occlusion bilatéralement équilibrée avec un maximum de contacts en fonction (7).

Lorsque le praticien choisit la solution implantaire et que le volume osseux est adéquat il est possible d'anguler la pose des implants maxillaires en palatin et la pose des implants mandibulaires en vestibulaire mais cela reste très complexe à réaliser et cela peut entraîner une modification du soutien des lèvres ou de l'esthétique faciale du patient (8). En présence d'un volume osseux réduit, seul le jeu sur le dessin prothétique peut compenser le décalage des bases osseuses (9) :

- **Au maxillaire :**

La prothèse adjointe complète stabilisée sur implant est le traitement de choix lorsque le décalage des bases osseuses est important.

La prothèse fixée implanto-portée ou bridge sur pilotis peut être envisagée mais un nombre plus important d'implants en postérieur devront être posés pour compenser les forces occlusales. La prothèse ne sera validée que si le résultat esthétique et phonétique est adéquat.

Le choix d'un bridge complet implanto-porté n'est pas une bonne indication car il entraînera une béance antérieure.

- **A la mandibule :**

Le choix thérapeutique est semblable au maxillaire, sauf pour la prothèse fixée implanto-portée où la classe II squelettique permettra d'avoir une occlusion molaire plus mésiale et donc de diminuer le cantilever distal.

4.3. Classe III squelettique

La classe III squelettique est le positionnement mésial de la base osseuse mandibulaire par rapport à la base osseuse maxillaire. L'anomalie la plus fréquente est la rétrognathie maxillaire, et non, comme on le pensait auparavant, la prognathie mandibulaire.

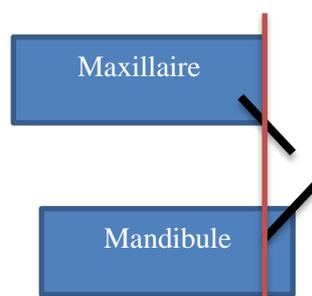


Figure 4 : Schéma représentant une classe III squelettique.

Le bout à bout incisif est préconisé pour pallier à des souhaits esthétiques sans pour autant pénaliser la rétention et la stabilisation de la prothèse (10).

Si le choix thérapeutique s'avère être implantaire, comme pour les classes II citées précédemment, en présence d'un volume osseux adéquat il sera possible d'anguler les implants afin de réduire le décalage des bases. Si le volume osseux est trop réduit ou que le décalage des bases est trop important, au maxillaire comme à la mandibule, la prothèse adjointe supra-implantaire devient le traitement principal.

Dans certain cas complexes, le décalage des deux bases squelettiques (classe II ou III) sera si important que la chirurgie orthognathique devra être envisagée.(11)

5. Analyse osseuse

- Tout d'abord, la **classification d'Atwood** de 1963 (12) définit parfaitement l'évolution du profil d'une crête osseuse édentée à la mandibule. L'os est en perpétuel remaniement et, après les extractions dentaires et la disparition de l'os alvéolaire, le degré de résorption dépend de facteurs locaux, mais aussi de facteurs généraux qui influent l'équilibre osseux de l'ensemble du squelette. La répartition des masses osseuses corticales ou spongieuses évolue en fonction de l'âge et du sexe, tout particulièrement chez la femme.



Figure 5 : Illustration des stades de résorption osseuse mandibulaire d'Atwood.

Dans son article, Atwood décrit les six stades de résorption osseuse mandibulaire à la suite d'une extraction dentaire :

- Classe I : Avant l'extraction.
- Classe II : Après l'extraction.
- Classe III : Fort remaniement osseux de la crête édentée avec une faible résorption.
- Classe IV : Forte résorption osseuse, crête édentée en lame de couteau.
- Classe V : Léger remaniement osseux de la crête résiduelle.
- Classe VI : Dépression osseuse ou crête « négative ».

Quelle que soit la reconstitution prothétique retenue, une analyse quantitative et qualitative du tissu osseux est indispensable.

- La **classification de Lekholm et Zarb** de 1985 (13) permet une analyse tant quantitative que qualitative.

Analyse quantitative :

- A) Persistance de la majorité de la crête
- B) Résorption modérée de la crête
- C) Résorption avancée de la crête
- D) Résorption modérée de l'os basal
- E) Résorption avancée de l'os basal

Analyse qualitative :

- 1) Os résiduel très corticalisé
- 2) Epaisse couche d'os cortical qui entoure un noyau d'os trabéculaire dense
- 3) Fine couche d'os cortical qui entoure un noyau d'os trabéculaire dense
- 4) Très fine couche d'os cortical qui entoure un noyau d'os trabéculaire de faible densité

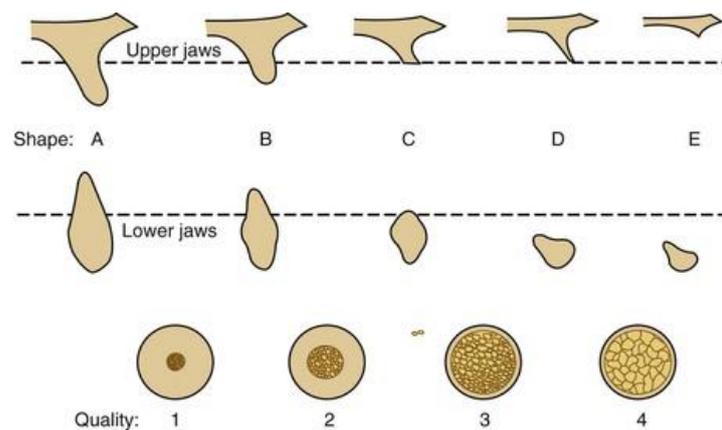


Figure 6 : Illustration de la perte osseuse quantitative et qualitative au niveau des arcades édentées selon Lekholm et Zarb.

- Dans la littérature la **classification de Cawood et Howell** de 1988 est fréquemment citée (14). Les auteurs proposent une classification physiopathologique des différents stades de résorption alvéolaire au maxillaire (A) comme à la mandibule (B). Six classes la composent :

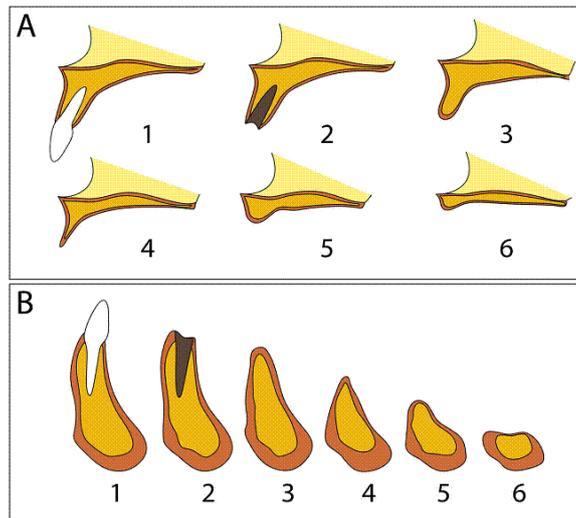


Figure 7 : Illustration des six stades de résorption des maxillaires selon Cawood et Howell.

- Classe I : denté
- Classe II : post-extraction
- Classe III : crête arrondie, hauteur et largeur suffisantes
- Classe IV : crête en lame de couteau, hauteur suffisante, largeur insuffisante
- Classe V : crête plate, hauteur et largeur insuffisantes
- Classe VI : crête concave (avec perte d'os basal)

Ces trois classifications permettent dans un premier temps de poser l'indication prothétique et aussi d'orienter ou non le praticien vers la technique implantaire.

- Une autre **classification** plus récente, celle de **Bedrossian et coll.** (15), est plus orientée sur les indications implantaires possibles sans apports osseux supplémentaire dans le traitement d'un édentement maxillaire complet. **Dada et coll.** (16) ont repris la classification précédente en l'extrapolant à la mandibule totalement édentée. Cette classification évalue trois zones radiographiques : zone 1: bloc prémaxillaire, zone 2 : prémolaires, zone 3 : molaires. En fonction de la présence ou de l'absence osseuse au niveau de ces zones, quatre classes osseuses peuvent être définies :

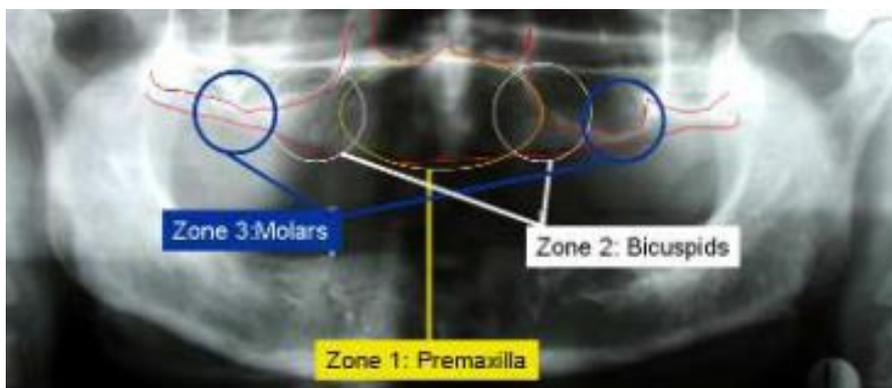


Figure 8 : Classification du volume osseux chez l'édenté maxillaire selon Bedrossian et coll.

- **Classe I** : Il existe de l'os dans les trois zones définies, toutes les configurations prothétiques sont possibles. La pose de 6 à 8 implants au maxillaire ou de 4 à 6 implants à la mandibule est envisageable.
- **Classe II** : L'os est présent au niveau du prémaxillaire et dans toute la symphyse. Il sera possible de poser 4 à 6 implants au maxillaire et d'anguler les implants distaux en fonction de la pneumatisation des sinus. La pose de 4 à 5 implants à la mandibule sera réalisable, en fonction de l'émergence des foramina mentonniers, les implants distaux pouvant être plus ou moins angulés.
- **Classe III** : Au maxillaire, seule la zone antérieure du prémaxillaire permet encore la pose d'implants, il sera possible de poser 2 implants antérieurs et 2 implants zygomatiques. Pour insérer plus d'implants, une procédure de comblement osseux est indiquée. A la mandibule, seule la zone antérieure de la symphyse permet la mise en place de 2 implants sinon la reconstruction osseuse est indiquée.
- **Classe IV** : Il n'y plus assez d'os disponible pour la pose d'implants au maxillaire mais la mise en place d'implants zygomatiques ou la reconstitution osseuse sont possibles. A la mandibule, seule la reconstitution osseuse est indiquée.

6. Examens complémentaires (17)

L'examen des anciennes prothèses amovibles partielles ou complètes, si elles existent, nous renseignent sur la qualité de la sustentation, rétention ainsi que sur les rapports intermaxillaires et les relations intermaxillaires (ou RIM) choisis. Son examen pourra guider le praticien sur les améliorations et les progrès à apporter pour obtenir une utilisation fonctionnelle des futures prothèses. Une analyse attentive du plan d'occlusion, des surfaces occlusales, du montage esthétique et des rapports occlusaux devra être faite. (18)

Une prise d'empreintes d'étude et l'analyse des modèles montés sur articulateur fera aussi partie de l'analyse préalable dans le choix du plan de traitement. Elle permettra une analyse de la cinématique mandibulaire.

Un bilan sanguin peut aussi être demandé, comme dans les cas où le patient est immunodéprimé, diabétique ou bien encore sous anticoagulants avant un acte chirurgical ou invasif.

6.1. Radiographies rétro-alvéolaires

Un bilan long cône peut être préconisé au niveau de l'arcade totalement ou partiellement dentée afin de préciser le diagnostic carieux, parodontal, endodontique et prothétique. C'est la précision et la qualité de l'image de la radiographie rétro-alvéolaire qui est recherchée pour autant que le cliché soit perpendiculaire aux sites observés (pour cela le praticien pourra utiliser les systèmes de Rinn).

Au niveau de l'arcade édentée, la radiographie rétro-alvéolaire pourra être utile dans l'analyse plus précise d'une anomalie osseuse visible en bouche (épine osseuse, torus, dépression

osseuse,...), d'un site d'extraction récent, d'une suspicion de racine résiduelle ou d'une dent incluse. De plus ce cliché permettra de donner une première appréciation en deux dimensions de la qualité et de la densité osseuse de la crête édentée.

6.2. Orthopantomogramme (radiographie panoramique)

Le panoramique dentaire permet de faire un cliché des maxillaires, des arcades dentaires, des articulations temporo-mandibulaires et des sinus maxillaires. Il permet de dégager pour l'arcade dentée les différentes pathologies dentaires, parodontales, osseuses, les mouvements dentaires (malpositions, intrusions, extrusions) ainsi que les rapports avec les structures anatomiques voisines (nerf alvéolaire dentaire, sinus,...). Il donne aussi une indication sur la courbe d'occlusion de l'arcade dentée ainsi qu'un premier point de vue sur l'étendue de la réhabilitation prothétique à entreprendre (avulsions, coronoplasties, orthodontie, prothèse fixée ou amovible, implantologie,...).

Pour l'arcade édentée, le cliché nous donne une vision globale sur la résorption osseuse, sur la présence de lésions ou de racines résiduelles ainsi que sur son rapport avec les structures anatomiques avoisinantes.

La radiographie panoramique reste cependant un examen de « débrouillage » car la qualité de l'image est assez réduite et manque de détail notamment au niveau du bloc antérieur. Il peut y avoir également une distorsion de l'image ou bien des artefacts.

6.3. Scanner ou Cone-Beam (radiographies en 3D)

Le scanner (tomodensitométrie) et le Cone-Beam (CBCT scan ou computerized tomography scanner) sont deux examens couplés à un logiciel d'imagerie 3D. Ces examens sont plus irradiants que les précédents mais ils donnent des informations sur les volumes anatomiques des maxillaires dans les trois plans de l'espace. Pour l'arcade dentée, ces radiographies peuvent avoir un intérêt en endodontie (recherche d'un canal) ou en chirurgie (résection apicale, hémisection, avulsion de dents de sagesse,...). Pour la crête édentée, les clichés donnent des renseignements précis sur l'épaisseur, la hauteur, la densité et la qualité osseuse dans les trois dimensions de l'espace.

En implantologie, la technique du Cone-Beam est aujourd'hui le gold standard pour l'étude pré-implantaire et la surveillance post-implantaire (16). Ses avantages sont les suivants :

- Une forte diminution de l'irradiation par rapport au scanner,
- Une résolution spatiale adaptée à l'os et à la dent,
- Une moindre sensibilité aux artefacts métalliques,
- La possibilité d'avoir cet équipement au sein du cabinet dentaire,
- L'utilisation du guide radiologique lors de l'examen radiographique volumétrique.

6.4. Téléradiographie de profil

La téléradiographie de profil est une radiographie de la tête donnant une image du crâne et du massif faciodentaire. Le cliché obtenu est absent de déformation ce qui permet la mesure de distances et d'angles (céphalométrie) utile au diagnostic.

Dans le cadre de l'édentement total unimaxillaire, cet examen pourra être prescrit pour confirmer un diagnostic de malocclusion squelettique ainsi que pour rechercher le plan d'occlusion idéal (détaillé ci-dessous).

6.5. Guide radiologique

Ce guide est utilisé dans le diagnostic pré-implantaire. Il permet d'établir des repères transposables de la réalité à la radiographie et vice versa. Des éléments radio opaques sont positionnés sur une plaque en résine portée par le patient lors de l'examen radiologique. Le patient aura été entraîné à retrouver son occlusion ou une cale en résine sera confectionnée afin d'assurer le bon calage occlusal.

Le guide radiologique permet la visualisation en 3 dimensions de l'axe et de la position des futurs implants par rapport aux structures anatomiques voisines. Ce guide radiologique sera décisif dans le choix du site à implanter en fonction du volume osseux et du couloir prothétique.

Lors de la réhabilitation d'une arcade unimaxillaire édentée, le guide radiologique peut être une prothèse amovible complète bien adaptée où l'on a perforé l'emplacement des sites implantaire remplis secondairement d'un matériau radio-opaque tel que la gutta-percha ou le ciment à l'oxyphosphate de zinc. Si le patient présente une prothèse amovible complète mal adaptée il est indispensable de réaliser une nouvelle prothèse permettant de définir tous les critères d'occlusion idéaux et d'obtenir ainsi un guide radiologique fiable.

Actuellement, la tendance est plutôt à l'utilisation de guides d'imagerie rendus entièrement radio-opaques par l'adjonction de sulfate de baryum à la résine. Les sites implantaire sont matérialisés en négatif par forage au travers du matériau radio-opaque.

6.6. Guide chirurgical

Le but du guide chirurgical est de déterminer au mieux le point de forage pour la pose implantaire ainsi que d'aider l'opérateur à l'insertion de l'implant selon l'axe prothétique idéal. Le véritable challenge dans le traitement implantaire de l'édenté total est le transfert de la façon la plus fidèle possible des données de la planification pré-implantaire au moment de la phase chirurgicale.

Dans le cas de l'édentement complet il est difficile de réaliser un guide chirurgical qui soit stable lors de l'acte opératoire. C'est pourquoi l'utilisation d'une prothèse amovible complète transitoire ou d'usage bien adaptée en tant que guide chirurgical peut être une bonne solution

(19) (20). Il est possible de transformer le guide radiologique en guide chirurgical. Ce travail peut être demandé au technicien de laboratoire.

Une alternative consiste en la fabrication d'un guide chirurgical sur mesure intégrant toutes les données de la planification assistée par ordinateur : c'est le guide stéréolithographique (14). Lors d'un édentement total, deux guides stéréolithographiques peuvent être utilisés :

- Le guide à appui muqueux ou technique « flapless »,
- Le guide à appui osseux.



Figure 9 : Guide chirurgical stéréolithographique.



Figure 10 : Images de guides chirurgicaux.

Le guide à appui muqueux est rendu possible grâce à l'utilisation du palais radio-opaque, il délimite avec précision le volume des tissus mous. Avec cette technique dite « flapless », le praticien évite de soulever un lambeau et travaille en trans-gingival. Le positionnement de ce guide est relativement complexe et nécessite une grande maîtrise. Une clé d'occlusion doit être réalisée au préalable afin de retrouver l'occlusion la plus fiable possible. La pose de vis de fixation en vestibulaire permettra d'obtenir une contention ferme du dispositif pour assurer la meilleure stabilité possible.

Le guide à appui osseux est constitué de la même façon que le guide à appui muqueux, il est indiqué dans tous les cas où un lambeau doit être soulevé (par exemple lorsque le praticien souhaite avoir une vision directe sur la crête fine ou avec des défauts osseux). Ce guide est en contact direct avec l'os et nécessite une mise en place encore plus complexe que le guide avec appui muqueux.

L'avantage du guide à appui muqueux vient du fait qu'il n'y a pas de lambeau à décoller. De ce fait, il prémunit le patient contre la morbidité associée à ce geste et facilite grandement les suites opératoires. Néanmoins, la réalisation d'une chirurgie transmuqueuse est particulièrement gourmande en tissu kératinisé et nécessite une détermination précise et sans erreur de tous les paramètres de traitement en pré-opératoire. Enfin, la technique « flapless » est plus aisée au maxillaire qu'à la mandibule étant donné la surface d'appui disponible. Il sera donc plus préférable de décoller un lambeau à la mandibule afin de visualiser l'ensemble des éléments anatomiques.

PARTIE II : Réhabilitation de l'arcade édentée par prothèse amovible complète (PAC)

Cette thérapeutique reste le traitement prothétique minimal proposé au patient édenté. Au maxillaire, la prothèse amovible complète conventionnelle reste une solution satisfaisante pour le confort des patients. A la mandibule, la faible rétention prothétique due entre autre à la résorption osseuse pèse sur la vie quotidienne des patients et notamment sur leur alimentation. Cela entraîne une modification du mode alimentaire qui peut avoir de graves répercussions sur la santé générale de ces patients.

1. La phase pré-prothétique

Dans cette partie, nous nous attarderons plus sur la mise en condition du plan d'occlusion qui est plus spécifique à la prothèse amovible complète unimaxillaire. Les techniques de mise en conformité du plan occlusal sont au nombre de trois : les techniques soustractives, les techniques additives et enfin les techniques par déplacement.

1.1. Les techniques soustractives

Ces techniques s'adressent à la fois aux secteurs édentés et aux secteurs dentés faisant face à une arcade édentée unimaxillaire. Concernant les secteurs édentés, les volumes sont diminués soit par mucoplasties (crêtes flottantes, éléphantiasis,...) soit par ostéoplasties (tori mandibulaires ou maxillaires, spicules osseuses cicatricielles, exostoses), le plus fréquemment au niveau des tubérosités avec hyperplasies verticales (2). Pour les secteurs dentés, les modifications comprennent les trois procédés suivants :

1.1.1. Les avulsions

Cela concerne les dents ou racines trop délabrées ou extrusées pour supporter une prothèse, ou bien celles entourées par un environnement parodontal trop faible. En pré-prothétique lors des extractions, il est fondamental d'utiliser des manœuvres d'avulsion atraumatiques préservant au maximum l'os alvéolaire (limiter ou éviter les alvéolectomies). Dans certains cas, le praticien aura recours à des techniques de comblement alvéolaire avec ou sans membranes afin de sauvegarder ou d'amplifier l'épaisseur de la crête édentée. Une avulsion bien menée sera bénéfique lors de la réalisation de la future prothèse qu'elle soit amovible ou implantaire.

1.1.2. Les coronoplasties

Cette technique est utilisée lorsque les dents concernées sortent légèrement du plan d'occlusion. En effet, les corrections doivent être essentiellement amélaire et d'une importance réduite afin de ne pas fragiliser la dent.

Ces coronoplasties peuvent être étudiées sur modèles montés sur articulateur avant d'être retranscrites en bouche soit directement soit à l'aide d'une gouttière.

1.1.3. La prothèse conjointe

Elle entre en jeu lorsque les corrections occlusales sont telles qu'elles compromettent l'intégrité ou la vitalité des dents concernées. De plus, elle peut être engagée pour redresser l'axe d'une couronne afin d'obtenir une insertion facilitée de la prothèse amovible partielle.

1.2. Les techniques additives

Face à une arcade édentée, les techniques additives concernent les pertes de substance muqueuses et osseuses. Elles peuvent être d'origine pathologique ou bien physiologique avec notamment l'alvéolyse centripète du maxillaire et centrifuge de la mandibule. Les solutions sont alors chirurgicales par le biais de greffes osseuses et muqueuses.

Face à une arcade totalement ou partiellement dentée, les zones en sous-occlusion doivent être comblées. Pour cela nous pourrions faire appel à :

- La dentisterie restauratrice, par la mise en place de composites ou d'amalgames occlusaux.
- La prothèse conjointe, par le biais d'onlays ou couronnes qui pourront être scellés ou collés.
- La prothèse adjointe, grâce à l'ajout de facettes occlusales solidaires de la prothèse amovible.

1.3. Les techniques par déplacement

Il existe deux solutions thérapeutiques aux déplacements dentaires et osseux qui sont la chirurgie orthognathique et l'orthodontie.

Bien évidemment l'orthodontie ne concerne que les dents antagonistes de l'arcade édentée afin de traiter les versions et les migrations dentaires.

La chirurgie orthognathique est indiquée lors de grandes malocclusions d'origine squelettique qui ne permettent pas d'appareiller correctement les patients.

Ces deux techniques sont difficiles à accepter pour le patient car les traitements sont pour la plupart du temps longs et parfois douloureux. Une information claire et détaillée doit être donnée au patient.

2. La phase prothétique

Le traitement prothétique peut alors commencer puisque le plan d'occlusion a été corrigé précédemment.

2.1. Les empreintes

Le préalable indispensable à la prise d'empreinte en prothèse complète est la santé tissulaire (tissu sain ou cliniquement sain). En présence d'une muqueuse pathologique, il est impératif de traiter celle-ci avant de débiter toute étape prothétique. De plus, s'il existe une ancienne prothèse mal adaptée, il peut y avoir une atteinte de la muqueuse entraînant la présence d'inflammation au niveau des crêtes. Il est préférable de la réadapter à l'aide de résines retard type Viscogel® de Tray, Fitt® de Kerr, ou Hydrocast® de Kay See Dental. Si l'inflammation est trop profonde, il faudra alors passer par une étape de chirurgie d'assainissement car aucune guérison spontanée n'est possible.

2.1.1. L'empreinte primaire

Pour une arcade édentée, l'empreinte primaire est une empreinte anatomique et statique des tissus ostéo-muqueux et organes périphériques. Elle doit être une reproduction précise et fidèle de l'anatomie des surfaces d'appui dans une position voisine de la position de repos, (Rignon-Bret).

Cette empreinte permet ensuite au prothésiste de réaliser un porte empreinte individuel (PEI), il est donc important d'obtenir une bonne impression du fond du vestibule, des crêtes, des freins et des brides. Elle peut être réalisée avec du plâtre ou des hydrocolloïdes irréversibles :

- Le plâtre à empreinte ou de type 1 reste le matériau de choix lors d'une empreinte primaire en prothèse complète. Ce sont ses qualités de matériau hydrophile qui lui permettent d'enregistrer la totalité des surfaces sans compression, ni déformation de la fibromuqueuse (21). Malgré une très bonne reproduction des détails, son utilisation est plus rare du fait de sa complexité d'utilisation et de ses propriétés mécaniques faibles pouvant créer des fractures de l'empreinte. La présence de zones de contre dépouille en bouche est une contre-indication à son utilisation ainsi que sur les malades irradiés récemment dans la sphère buccale.
- L'alginate ou hydrocolloïde irréversible est un matériau facile d'utilisation. Son court temps de prise, sa bonne résistance au déchirement et sa reproduction des détails jusqu'à 20 microns font de lui le matériau le plus utilisé par les dentistes. De plus, grâce à ses propriétés visco-élastiques, une empreinte primaire à l'alginate peut être à la fois mucostatique au niveau de l'intrados et mucodynamique en périphérie. Pour les empreintes à l'alginate on utilise des portes empreintes de Schreinemakers® qui sont adaptés aux édentés totaux. Il existe 13 tailles au maxillaire, 7 tailles à la mandibule, ils sont perforés et peu profonds.



Figure 11 : Malette contenant les portes empreintes maxillaires et mandibulaires Schreinemakers ainsi que le compas de mesure.

Dans un cas de prothèse complète unimaxillaire, l’empreinte de l’arcade plus ou moins dentée est réalisée à l’alginate à l’aide d’un porte empreinte métallique perforé du commerce.



Figure 12 : Portes empreintes maxillaire et mandibulaire du commerce.

2.1.2. L’empreinte secondaire

C’est une empreinte anatomophysiologique c’est-à-dire fonctionnelle. Les principales particularités de l’empreinte secondaire sont l’enregistrement du joint périphérique et l’enregistrement des surfaces d’appui. L’empreinte secondaire est réalisée une fois que les réglages du PEI sont effectués.

Les tests de Herbst permettent de dessiner les limites physiologiques périphériques et postérieures sur l’empreinte anatomo-fonctionnelle. Ceux-ci se basent sur l’enregistrement des insertions musculaires grâce à des tests de mobilité (22).

Une empreinte secondaire mal réalisée est souvent la cause principale d’échec en prothèse amovible complète ou partielle car elle est au centre de la stabilité et de la rétention de celle-ci.

2.2. Le porte empreinte individuel (PEI)

Sa réalisation doit être conforme aux standards demandés : sa plaque base est réalisée en résine (type Ivolen® de Vivadent) et ses limites sur le modèle d'étude issu de l'empreinte primaire doivent être à 1 mm du fond du vestibule et dégager de 2 mm les freins et les brides.

La plaque base est ensuite recouverte d'un bourrelet en pâte thermoplastique rigide (de type Stent's® blanc) préfigurant l'arcade dentaire. Celui-ci permet de soutenir les muscles de la face et ainsi favorise l'enregistrement des mouvements physiologiques. En revanche il est important de travailler le volume, la hauteur et l'orientation de ce bourrelet afin de ne pas entraver certains mouvements. Par exemple, à la mandibule, le Stent's® doit s'arrêter à 1 cm du début du trigone rétromolaire pour libérer les fibres du buccinateur.

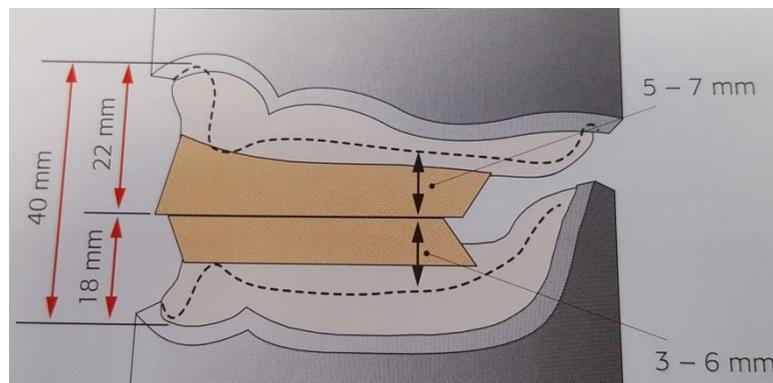


Figure 13 : Préfiguration des bourrelets d'occlusion sur les PEI à la mandibule et au maxillaire.

Le bourrelet en Stent's® mesure 20 mm de hauteur à partir du fond du vestibule, 3 mm d'épaisseur en antérieur et 8 mm au niveau molaire. Au maxillaire, le bourrelet est positionné deux tiers en externe et un tiers en interne par rapport à la ligne faitière des crêtes. A la mandibule c'est l'inverse. Par ces bourrelets, on cherche à préfigurer la position des cuspides : ceci explique que le bourrelet du maxillaire soit plus vestibulé qu'à la mandibule. Cela permet également de compenser la résorption centripète au maxillaire et centrifuge à la mandibule.

Le réglage du PEI s'effectue en corrigeant toute surextension ou interférence de la zone de réflexion muqueuse en rapport avec les bords vestibulaires du porte empreinte. On peut poursuivre le réglage en épaisseur afin d'obtenir une meilleure esthétique. Enfin, il est préférable de dégager largement au niveau des freins et des brides.

2.3. L'enregistrement du joint périphérique

Les matériaux qui peuvent être utilisés pour la réalisation du joint périphérique sont :

- La pâte de Kerr® verte ou rouge : la pâte rouge étant plus compressive, elle est d'avantage utilisée pour la partie postérieure maxillaire.
- La Permadyne orange® de 3M Espe: les propriétés de ce matériau font que le joint est à réaliser en une seule fois (les tests de Herbst sont réalisés à la suite les uns des autres).

2.3.1. Au maxillaire

L'enregistrement s'effectue tout d'abord par les zones latérales postérieures droites et gauches. Pour cela le patient effectue une ouverture forcée de la bouche ainsi que des latéralités droites et gauches. En arrière de la région paratubérositaire, le vestibule s'élargit et forme la région ampullaire d'Eisenring. Le matériau à empreinte occupe toute cette zone ampullaire afin d'obtenir une meilleure rétention de la future prothèse.

L'enregistrement se poursuit au niveau des zones latérales antérieures en demandant au patient de creuser les joues. Puis en antérieur de canine à canine, le patient exécute une simulation du baiser et tend sa lèvre supérieure vers le bas. Pour finir, le patient prononce le « Ah » grave le plus longtemps possible afin d'enregistrer le joint postérieur. Il faut penser à enduire les zones de Schroöder afin d'obtenir une bonne rétention du porte empreinte (impression de la pâte de Kerr en forme de moustache mexicaine).

Une fois le marginage réalisé, le patient peut effectuer les mouvements qu'il souhaite pour tester le PEI. Celui-ci devra avoir la meilleure rétention possible.

2.3.2. A la mandibule

Le marginage s'effectue dans le même ordre que pour le maxillaire, le matériau est déposé petit à petit sur le porte empreinte de manière symétrique puis le PEI est maintenu par deux doigts au niveau des premières molaires mandibulaires.

Les trigones rétro-molaires se situent à l'extrémité postérieure de la crête inférieure. Ce sont des éléments de stabilisation, qui s'opposent à la poussée labiale. La future prothèse ne doit pas empiéter sur les insertions verticales du masseter ainsi que sur l'insertion du raphé ptérygo-mandibulaire. Un bon enregistrement de la zone sublinguale est aussi très important lors de l'empreinte secondaire car la stabilité de la prothèse amovible en découlera.

Le patient peut ensuite réaliser les mouvements dans l'ordre suivant :

- Monter la langue au palais,
- Léchér la lèvre supérieure de commissure à commissure,
- Léchér la lèvre inférieure,
- Prononcer le « ME », « MA », « MI »,
- Déglutir,
- Tirer la langue.

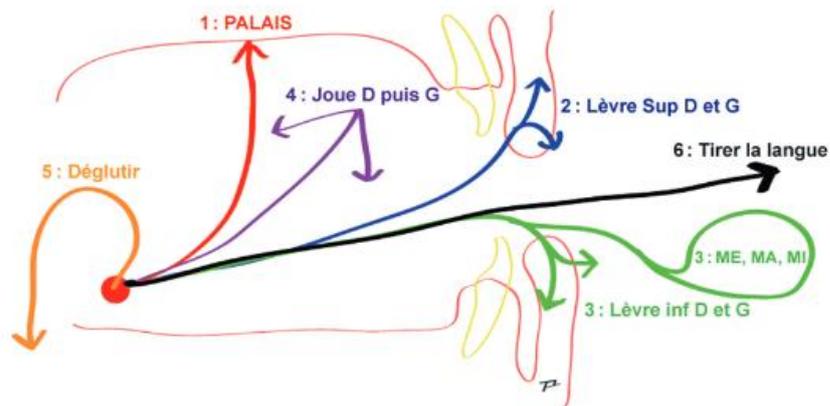


Figure 14 : Mouvements de la langue lors de la réalisation du joint périphérique (23).

L'enregistrement du joint périphérique à la mandibule est souvent plus difficile qu'au maxillaire en raison de la présence de la langue, du plancher buccal et des joues qui sont plus ou moins proéminents. Quand le volume des crêtes est faible, dans certains cas, la stabilité du porte empreinte peut être facilitée par l'enregistrement des poches de Fish. Malheureusement, la résorption osseuse mandibulaire reste un problème majeur dans la réhabilitation prothétique de l'édenté. Malgré tout, il reste quelques alternatives thérapeutiques comme les techniques d'enregistrement piezographiques.

2.4. L'enregistrement anatomo-fonctionnel

Afin de réaliser l'empreinte proprement dite nous pouvons utiliser les matériaux suivants :

- La pâte à oxyde de zinc eugénol (type Impression Paste® SS White de Schneider et Boisson) est contre indiqué chez les patients hyposialiques et lorsqu'il y a présence de contre dépouilles. Cependant, il s'agit d'un excellent matériau en matière de retranscription des freins et des brides.
- Les élastomères polysulfures de viscosité intermédiaire (type Permlastic® de Kerr).
- Les polyéthers comme la Permadyne Bleue® (basse viscosité) ou l'Impregum® de chez 3M ESPE.

Le matériau choisi est positionné dans l'intrados du porte empreinte individuel et inséré en bouche afin que le patient puisse réaliser les mêmes mouvements que lors de l'enregistrement du joint périphérique. Le praticien peut évidemment aider le patient en mobilisant les joues et les lèvres avant la prise du matériau.

Après la désinsertion de l'empreinte anatomo-fonctionnelle, celle-ci doit être analysée selon plusieurs critères :

- Communs aux deux arcades : la précision des surfaces d'appui, des insertions musculaires et des freins, des zones de réflexion vestibulaire et linguale ainsi que l'absence de tirages ou de bulles.
- Spécifique au maxillaire : la qualité d'enregistrement des tubérosités maxillaires, de la voûte palatine et des fossettes palatines.
- Spécifique à la mandibule : la qualité d'enregistrement des trigones rétro-molaires, des lignes mylo-hyoïdiennes et des zones sublinguales.

2.5. L'occlusion

Le concept occlusal en prothèse complète se définit par l'occlusion intégralement équilibrée. Cela consiste à régler l'occlusion de la manière suivante :

- Contacts maximaux répartis sur l'ensemble des dents postérieures en occlusion d'intercuspidie maximale, absence de contacts occlusaux au niveau des dents antérieures ;
- Contacts antérieurs et postérieurs dans le mouvement de propulsion mandibulaire ;
- Contacts bilatéraux dans les mouvements de latéralité mandibulaires.

Du fait de la disparition de l'occlusion naturelle et des surfaces de guidage, le praticien doit se baser sur les mouvements de l'appareil temporo-mandibulaire. Seul l'enregistrement des trajets condyliens permet de déterminer le rapport intermaxillaire.

En prothèse complète unimaxillaire, le concept occlusal est le même puisque c'est la prothèse la moins stable qui prime sur le choix de l'occlusion. La difficulté se retrouve dans la réorganisation occlusale de l'arcade antagoniste partiellement ou totalement dentée (4)(24).

Malgré tout, les points essentiels communs qui sont à considérer lors du traitement prothétique sont : le rétablissement d'une dimension verticale fonctionnelle, la détermination du rapport intermaxillaire adéquat et le rétablissement de la fonction masticatoire et de l'esthétique.

2.5.1. L'occlusion statique

L'occlusion statique est définie par le plan d'occlusion, sa position et son orientation, la dimension verticale d'occlusion (DVO) ainsi que la position mandibulaire de relation centrée (25).

2.5.1.1. La relation centrée

Chez le patient totalement édenté, la position mandibulaire de référence est la relation centrée. C'est une situation de coaptation condylo-disco-temporale haute, non forcée, simultanée, symétrique et reproductible à l'identique ce qui est primordial dans une reconstitution prothétique. C'est la position d'équilibre neuro-musculo-articulaire de référence (26).

2.5.1.2. Le plan d'occlusion

Le terme « plan » d'occlusion n'est pas approprié puisqu'il correspond à une surface virtuelle courbe dans les trois plans de l'espace intégrant les courbes de Spee (dans le sens sagittal) et de Wilson (dans le sens frontal). En prothèse complète, les auteurs s'accordent pour définir le plan d'occlusion prothétique comme le plan passant par les bords libres des incisives centrales supérieures et les sommets des cuspidés mésio-palatines des premières molaires maxillaires.

2.5.1.2.1. En prothèse amovible complète unimaxillaire (PCU)

Afin d'établir le plan d'occlusion nous avons besoin de bases d'occlusion confectionnées par le prothésiste à partir de l'empreinte secondaire. Ces maquettes d'occlusion doivent être réalisées dans un matériau dur et rigide (par exemple en résine avec des bourrelets en Stent®) afin qu'elles ne se déforment pas sous la pression.

2.5.1.2.1.1. Lors d'un édentement total mandibulaire

Lorsque l'arcade maxillaire est totalement dentée (ou partiellement dentée ne nécessitant pas de maquette d'occlusion) et que le plan et la courbe d'occlusion n'ont pas besoin d'être modifiés, dans ce cas le modèle maxillaire peut être monté directement sur l'articulateur grâce à l'arc facial avant le réglage du bourrelet mandibulaire.

Si l'arcade maxillaire est totalement dentée (ou partiellement dentée ne nécessitant pas de maquette d'occlusion) et que la courbe et le plan d'occlusion ne permettent pas une réhabilitation prothétique optimale, dans ce cas ces réglages doivent être fait en priorité (des coronoplasties, des soins, de la prothèse fixée, des extractions ou bien de l'orthodontie pourront être engagés).

Si l'arcade maxillaire est partiellement dentée et nécessite des bourrelets d'occlusion au niveau des édentements, le réglage du plan et de la courbe d'occlusion est effectué tout d'abord aux niveaux des dents restantes sur l'arcade (soins, prothèses, extractions,...). La maquette d'occlusion maxillaire est réglée par rapport aux dents restantes.

Pour tous ces différents cas, le modèle maxillaire est monté sur articulateur à l'aide de l'arc facial avant le réglage du bourrelet de la base d'occlusion mandibulaire. C'est ce réglage qui détermine la dimension verticale d'occlusion.

2.5.1.2.1.2. Lors d'un édentement total maxillaire

Le réglage de la maquette maxillaire consiste à apporter des modifications au niveau du volume, de l'orientation et de la situation du bourrelet de façon à obtenir un soutien naturel et harmonieux de la lèvre supérieure. En effet, la position des lèvres est le meilleur guide pour déterminer la position des dents antérieures. La longueur du bourrelet est réglée selon deux critères principaux :

- L'esthétique : chez un patient jeune, lors du sourire, les dents maxillaires sont plus découvertes que chez un patient plus âgé. Le bourrelet doit alors dépasser de 2 mm la lèvre au repos et la norme diminue avec l'âge (ceci est à moduler en fonction de la typologie du sujet).
- La phonétique : le patient doit pouvoir prononcer les phonèmes « Fe » et « Ve ».

Après un réglage du bourrelet assurant un soutien esthétique des lèvres, cette maquette peut être réglée classiquement en traçant le futur point inter-incisif et en déterminant le plan de référence. Sur le patient, le plan de référence est parallèle à un repère anatomique : le plan de Camper. Frontalement, celui-ci est parallèle à la ligne bipupillaire et sagitalement, il est parallèle à la ligne reliant le tiers inférieur du tragus à l'aile du nez. Ces différents parallélismes sont ensuite réglés sur la maquette d'occlusion grâce à un plan de Fox et à une règle métallique plane. La mise en forme du bourrelet étant terminé, nous pouvons transférer le modèle supérieur sur l'articulateur à l'aide d'un arc facial ou de la table de montage.



Figure 15 : Réglage de la maquette d'occlusion maxillaire grâce au plan de Fox.

Lorsque l'édentement total est maxillaire, le réglage de l'occlusion au niveau de l'arcade dentée mandibulaire est moins complexe car tous les critères ont été définis précédemment lors du réglage de la maquette d'occlusion maxillaire (grâce aux critères esthétiques et phonétiques). Les modifications apportées à l'arcade mandibulaire seront donc guidées par le plan et la courbe d'occlusion maxillaire.

A l'inverse, l'analyse et la détermination du plan d'occlusion est beaucoup plus difficile du fait de l'arcade antagoniste totalement ou partiellement dentée. Différentes techniques sont mises à notre disposition afin d'évaluer le plus ou moins précisément ce plan d'occlusion comme la calotte manuelle, la calotte montée sur articulateur, la technique du drapeau ou bien la céphalométrie.

La théorie de la sphère de Monson (1920) se base sur les travaux de Bonwill : « La sphère de Monson, dont le centre se situe approximativement au niveau de l'apophyse crista-galli, passe par les pointes cuspidiennes mandibulaires et le versant antérieur du condyle mandibulaire » (Hue et Mariani, 1996). (27)

Selon ce concept, les cuspidés des dents mandibulaires et le versant antérieur du condyle sont au contact d'une sphère de rayon de 10,4cm.

2.5.1.2.1.3. La calotte manuelle

Cette technique comprend l'application manuelle d'une sorte de fer à cheval incurvé sur la surface occlusale des dents mandibulaires. En postérieur, la calotte doit se situer au niveau des deux tiers postérieurs du trigone rétromolaire et en antérieur au niveau des bords libres du bloc incisivo-canin mandibulaire. Ce dispositif permet alors d'évaluer les sous occlusions, sur occlusions ou infraclusions existantes. Cependant, cette méthode est imprécise et ne peut être utilisée que lorsque le nombre de dents sur l'arcade dentée est important et si les perturbations occlusales sont minimales.



Figure 16 : Calotte manuelle.

2.5.1.2.1.4. La calotte montée sur articulateur

Cette technique est comparable à la précédente cependant elle est beaucoup plus précise car la calotte est directement montée sur l'articulateur. Lorsque l'édentement total se situe au maxillaire, la calotte est fixée soit au niveau de la branche supérieure (articulateur Stratos) soit sur les sphères condyliennes (Kavo) (28).

Un inconvénient persiste, le rayon de courbure de la calotte (10,4cm) sera toujours le même quel que soit le type de morphologie du patient.

2.5.1.2.1.5. La technique du drapeau

Le « drapeau » est en fait un papier millimétré fixé à la branche supérieure de l'articulateur. Lorsque les modèles maxillaires et mandibulaires sont montés sur l'articulateur, nous mesurons à l'aide d'un compas la distance entre le centre du condyle et le point inter-incisif. Ensuite, nous effectuons le tracé de deux arcs de cercle sur le drapeau en plaçant la pointe du

compas au niveau du point inter-incisif puis du centre du condyle. Enfin, la pointe sèche du compas est placée au niveau de l'intersection obtenue et nous traçons un nouvel arc de cercle au niveau des dents mandibulaires. Cet arc de cercle matérialise de manière empirique la courbe d'occlusion idéale.

En accord avec le concept de la sphère de Monson, le rayon de courbure est souvent de 10,4 cm mais on peut le modifier en adoptant une valeur de 85 mm avec Walter ou bien en tenant compte du type squelettique du patient grâce à un calcul céphalométrique avec Wadsworth et Orthlieb.

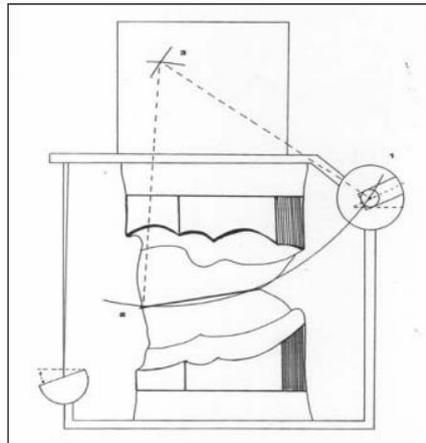


Figure 17 : La technique du drapeau.

2.5.1.2.1.6. La céphalométrie

Dans certains cas complexes, l'analyse de clichés céphalométriques est indispensable au diagnostic et à la thérapeutique. Avant la prise du cliché, il est nécessaire de mettre en place les maquettes d'occlusion dans la cavité buccale du patient de sorte qu'elles maintiennent la dimension verticale d'occlusion et l'occlusion de relation centrée. Le tracé céphalométrique détermine l'orientation du plan d'occlusion idéal et sera transféré sur un articulateur spécifique (SAM).

La téléradiographie de profil utilisée en diagnostic d'orthopédie dento-faciale peut être un moyen de recherche du plan d'occlusion chez l'édenté total. Les méthodes d'analyse de la situation du plan d'occlusion par rapport au massif cranio-facial sont retrouvées dans la littérature comme celles de RICKETTS ou DOWNS.

2.5.1.3. La dimension verticale

Le terme « dimension verticale » désigne la hauteur de l'étage inférieur de la face ou bien la distance entre le point sous nasal et le point sous mentonnier.

Il existe trois variantes de la dimension verticale très importantes en prothèse complète, les définitions sont les suivantes (29) :

- La dimension verticale de repos (DVR) : c'est la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque tous les muscles du visage sont au repos.
- La dimension verticale d'occlusion (DVO) : c'est la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque le sujet réalise l'occlusion d'intercuspidie maximale entre ses deux arcades antagonistes.
- L'espace libre d'inocclusion : c'est un espace de 1 à 3 mm qui peut être objectivé entre les molaires lorsque le sujet est en position de repos.

La dimension verticale d'occlusion est alors estimée en enlevant la valeur de l'espace libre de la dimension verticale de repos (30).

La détermination de la dimension verticale d'occlusion (DVO) ne peut se faire que si le patient est calme et détendu. Le réglage de la base d'occlusion mandibulaire s'effectue par diminution progressive de la hauteur du bourrelet de la base d'occlusion conjointement à l'examen de l'étage inférieur de la face du sujet lors de la mise en place de la maquette en bouche. Pour cela, le praticien recherche la disparition complète des signes suivant annonçant une DVO incorrecte :

- muscles de la face tendus ou étage inférieur tassé ;
- rides effacées ou accentuées ;
- aspect figé de la face ou vieilli ;
- effet de bouche trop pleine ;
- difficultés à la déglutition
- béance labiale ;
- difficulté du patient à émettre les phonèmes courants.

Lorsque la dimension verticale obtenue est proche de celle recherchée, il est alors possible d'enregistrer l'occlusion de relation centrée ainsi que le rapport intermaxillaire.

2.5.1.4. La relation intermaxillaire

Le rapport intermaxillaire a deux composantes : une composante verticale donnant la dimension verticale d'occlusion (DVO) et des composantes horizontales et frontales intéressant la relation centrée (31).

L'enregistrement du rapport intermaxillaire (RIM) s'effectue grâce aux maquettes d'occlusion récemment réglées en bouche et à l'obtention de la relation centrée. Il existe plusieurs méthodes facilitant cet enregistrement qui varient en fonction des habitudes et des préférences des praticiens. Quelques moyens simples peuvent provoquer le recul mandibulaire comme la déglutition, le positionnement de la pointe de la langue le plus haut et le plus postérieurement possible ou bien encore le réflexe « d'occlusion molaire ». La détente du patient ou encore la fatigue de celui-ci sont des facteurs positifs au relâchement progressif des muscles masticateurs et donc au recul de la mandibule (7).

Au niveau de l'arcade dentée c'est différent. En effet, si l'arcade est complète la maquette d'occlusion est inutile. De plus, certains édentements encastrés sont comparables à une arcade dentée lorsqu'il est possible de recréer un polygone de sustentation. Pour les arcades comprenant un ou plusieurs édentement postérieurs terminaux, les maquettes d'occlusion sont réalisées en cire rose recouvrant les faces occlusales dentées afin de ne pas fracturer les dents sur le modèle de travail et en cire dure de Moyco au niveau des édentations (32).

Cette étape de retranscription des rapports intermaxillaires s'effectue en deux temps car il faut tout d'abord monter en articulateur le modèle maxillaire à l'aide de l'arc facial. En effet, l'enregistrement des rapports intermaxillaires peut déformer les bases d'occlusion et perturber le positionnement du maxillaire par rapport à la base du crâne. Lorsque cette première étape est réalisée, le patient est revu afin de s'assurer de la reproductibilité du mouvement de relation centrée en traçant des repères verticaux latéraux sur les bourrelets. Ensuite, la solidarisation des maquettes d'occlusion entre elles s'effectue grâce à des ciments provisoires (Temp bond® de Kerr par exemple) ou en utilisant des techniques d'engrènement à l'aide de rainures remplies de pâte de Kerr chaude (33) ou bien encore en tirant profit des indentations créées par l'enfoncement des dents de l'arcade antagoniste dans la maquette d'occlusion de l'arcade édentée. Une fois que la coaptation et la stabilité de la position des deux bourrelets est vérifié en dehors de la bouche, le transfert du rapport intermaxillaire sur l'articulateur est possible.



Figure 18 : Rapports inter-maxillaires (maxillaire totalement édenté et mandibule avec un édentement postérieur bilatéral) et tracés esthétiques au maxillaire.

Enfin, il ne faut pas oublier d'indiquer au prothésiste la position du milieu inter-incisif (passant par le centre du philtrum, au niveau du frein labial), des futures pointes canines (à l'aplomb de l'aile du nez) et de la ligne du sourire en traçant ces indices sur le bourrelet supérieur lorsque l'édentation totale est maxillaire.

2.5.2. L'occlusion dynamique

L'occlusion dynamique est matérialisée par l'anatomie des dents prothétiques et leur agencement sur l'arcade lors du montage au laboratoire de prothèse. Ceci définit un schéma occlusal d'occlusion bilatéralement équilibrée en prothèse complète (25).

2.5.2.1. Le choix des dents

Le choix des dents artificielles est une étape cruciale dans la réalisation d'une prothèse complète esthétique et fonctionnelle. Quatre paramètres sont essentiels lors du choix de ces dents prothétiques : le matériau, la teinte, la morphologie occlusale et la dimension. D'autres facteurs liés au patient rentrent en jeu comme la puissance musculaire, la coordination neuromusculaire, la qualité des surfaces d'appui muqueuses et osseuse, les ATM, la salive et les habitudes masticatoires (Schoendorff et coll., 1997).

Nous nous attarderons plus sur le choix du matériau et de la morphologie occlusale car ils sont plus spécifiques lors de la réalisation d'une prothèse amovible complète unimaxillaire.

2.5.2.1.1. Choix du matériau

En prothèse amovible complète unimaxillaire, les dents prothétiques peuvent subir de nombreuses contraintes du fait de leur opposition aux surfaces occlusales plates ou cuspidées des dents naturelles, couronnes métalliques ou céramiques ou des diverses reconstitutions coronaires. L'affrontement de deux matériaux de nature et de résistance différente est une contrainte supplémentaire à la pérennité des reconstitutions prothétiques.

La porcelaine était le matériau de choix en prothèse complète grâce à ses nombreuses qualités :

- une grande dureté de surface permettant une mastication optimale ;
- une importante résistance à l'abrasion garante de la pérennité de l'occlusion recherchée ;
- un état de surface lisse favorisant les glissements occlusaux ;
- une très faible porosité évitant les colorations et la prolifération des bactéries ;
- des caractéristiques optiques intéressantes.

Malheureusement, la porcelaine a quelques contraintes comme le manque de résistance aux chocs, la présence de bruits lors de la mastication, les retouches quasi impossibles et la nécessité d'un espace prothétique important.

De nos jours, la porcelaine n'est quasiment plus utilisée en prothèse complète, remplacée par les nouvelles générations de dents en résine plus résistantes telles que (25):

- **L'Isosit® d'Ivoclar** : c'est un matériau composite constitué avec de la résine de Bowen modifiée et des charges de dioxyde de silicium pyrolytique. Ceci lui confère une résistance à l'abrasion de 240% supérieure aux dents n'ayant pas de résine modifiée ainsi qu'un meilleur barrage aux colorations. Par contre cette qualité supérieure n'est comprise que dans la couche superficielle de la dent en polyméthyl de méthacrylate de base, le praticien devra donc être délicat sur les retouches.
- **Le DCL® d'Ivoclar** : c'est un matériau Double Cross Linked, c'est-à-dire qu'il y a une double réticulation de polymères avec la matrice. Le matériau présente ainsi une

plus grande résistance à la compression, mais sa flexibilité est similaire à celle des résines PMMA classiques. Cette caractéristique tend à augmenter la durée de vie de la prothèse.

- **L'INPEN® De Tray** : est composé de PMMA et de copolymères qui lui assurent une haute réticulation.

Enfin, les alliages peuvent encore être utilisés, en particulier dans le cas d'une prothèse complète unimaxillaire pour prévenir l'usure de la résine sollicitée par les dents naturelles ou les dents prothétiques de l'arcade antagoniste. Pour y remédier, le praticien pourra soit créer des stops en composite au niveau des surfaces occlusales, soit recouvrir les dents en résine avec des éléments prothétiques métalliques coulés.

2.5.2.1.2. Le montage des dents

Lorsque l'arcade dentée présente peu de dents naturelles, le montage suit les principes de prothèse adjointe complète. Cependant, c'est différent lorsque l'arcade antagoniste à celle édentée est totalement dentée car il peut se créer des déstabilisations de la prothèse à cause de morphologies dentaires particulières. Au niveau antérieur, le guide incisif est en cause, et dans les secteurs latéraux se sont les relations intercrêtes.

Plusieurs schémas occlusaux sont possibles :

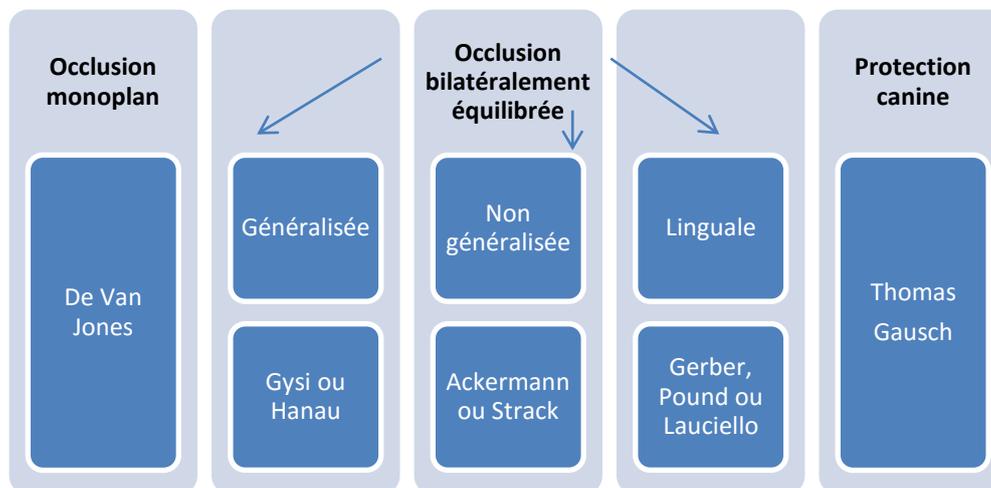


Figure 19 : Les schémas occlusaux possibles en prothèse complète (3) .

Il est important d'adapter le montage des dents dans les cas de rapports intermaxillaires défavorables (classe II ou III). Il existe des artifices de montage permettant d'assurer un soutien labial convenable, de réaliser un montage harmonieux personnalisé et de restaurer le sourire du patient. Un compromis entre l'esthétique et la fonction est recherchée (3). Lors d'une édentation unimaxillaire, c'est la prothèse la plus instable qui est privilégiée (ici ce sera la prothèse amovible complète).

Lorsque c'est l'arcade mandibulaire qui est édentée, les déséquilibres occlusaux sont moindres du fait de la position plus linguale des dents prothétiques.

2.5.2.1.3. La morphologie occlusale

Pour construire un schéma occlusal cohérent en prothèse complète, trois morphologies de dents prothétiques sont disponibles:

- Anatomiques
- semi-anatomiques
- non anatomiques.

En prothèse amovible complète unimaxillaire ce choix est déterminant car la morphologie des dents de l'arcade antagoniste partiellement ou totalement dentée est prise en compte. L'anatomie occlusale des dents naturelles renseigne le praticien sur le type de mastication du patient et facilite le choix de la morphologie des dents prothétiques qui est plutôt plate ou cuspidée selon le niveau et le type d'abrasion (Lejoyeux, 1985). Par contre, le choix des dents non anatomiques n'existe ni en isosit si en nanocomposite.

2.5.2.1.3.1. Les dents anatomiques

Les dents anatomiques sont des dents prothétiques ayant une angulation cuspidienne de 20 degrés. Il existe trois formes différentes :

- N : pour les classes I squelettiques
- T : pour les classes II squelettiques
- K : pour les occlusions inversées. En cas de prothèse amovible totale unimaxillaire supérieure par exemple, l'inclinaison importante de l'axe intercrète résultant d'une endoalvéolie impose parfois un montage croisé (Sanguiollo et coll., 1980).

2.5.2.1.3.2. Les dents semi-anatomiques

Ces dents sont montées de telle sorte que les cuspides palatines des prémolaires et molaires maxillaires sont en contact avec le sillon intercuspidien antagoniste. De plus, il n'y a pas de contacts entre la cuspide vestibulaire des dents mandibulaires et le sillon intercuspidien maxillaire. Ce montage permet de simplifier l'équilibration occlusale.

2.5.2.1.4. Choix des dents antérieures

Le choix des dents antérieures est possible grâce au rassemblement de toutes les données esthétiques du patient. Ce choix détermine la forme, la dimension et la teinte des dents antéromaxillaires de manière harmonieuse et proportionnée.

Le praticien commence par choisir la forme et les dimensions de l'incisive centrale supérieure en se basant sur :

- La classification homéopathique de Vannier : représentation des types de morphologie faciale (carré, rectangulaire, rond ou ovale) ;
- Les indices de Lee : la largeur du nez est égale à quatre fois la largeur de l'incisive centrale et la largeur de l'incisive centrale est égale à la largeur de l'incisive latérale additionnée à la moitié de la largeur de la canine) ;
- Le sexe et l'âge du sujet ;
- D'anciennes photographies antérieures aux extractions dentaires ;
- Des critères typologiques et anthropologiques.

Le choix du groupe de dents antérieures découle directement de ces critères.

En matière de teinte, une présélection peut être établie grâce à des critères comme le sexe et l'âge du patient ainsi que sa carnation, la couleur de ses yeux et de ses cheveux. En prothèse complète unimaxillaire, la présence des dents naturelles fournit une aide précieuse dans le choix de leur couleur, de leurs dimensions et de leur morphologie. Mais cette même présence impose des contraintes dans le choix de la teinte car celle-ci doit être en harmonie avec celle des dents restantes. Les caractéristiques comme les fêlures, fissures, colorations doivent être enregistrées pour être éventuellement reproduites par maquillage. La prise de photographie et l'envoi des clichés au laboratoire de prothèse est d'un grand intérêt dans l'intégration esthétique de la future prothèse.

Une des difficultés principale en prothèse amovible complète unimaxillaire est de rétablir l'esthétique. Le plus souvent les patients demandent un important recouvrement incisif, mais celui-ci déstabilise la prothèse. Si la prothèse amovible complète est au maxillaire, il est possible de modifier la position des bords libres, de diminuer la hauteur des bords incisifs mandibulaire ou bien de supprimer les contacts au niveau palatin des dents prothétiques.

2.5.2.1.5. Choix des dents postérieures

Le choix des dents postérieures est réalisé après validation du montage esthétique par le patient. Dans la plus part des cas, le choix se porte vers les dents cuspidées.

Cependant, le choix de la morphologie cuspidienne des dents postérieures doit tenir compte de l'état des articulations temporo-mandibulaires, de la valeur de la pente condylienne et du potentiel musculaire du patient.

Le choix de la dimension des dents cuspidées est fait en fonction de l'espace disponible restant entre la face distale de la canine et la limite antérieure du trigone à la mandibule ou de la tubérosité au maxillaire. La hauteur est en fonction de l'espace disponible entre les deux crêtes et la largeur vestibulo-linguale ne doit pas gêner la langue ou risquer de déstabiliser la prothèse.

La stabilité de la prothèse amovible complète unimaxillaire est directement liée à la position vestibulo-linguale des dents prothétiques. Lorsque la prothèse complète est maxillaire, il est possible de lingualer les dents postérieures afin de générer plus de stabilité.

3. La phase post-prothétique

Que l'on soit en prothèse amovible complète unimaxillaire tout comme en prothèse amovible complète bimaxillaire, le contrôle régulier de l'occlusion après la fin de la phase prothétique proprement dite fait partie intégrante de la thérapeutique. Il est important de conserver une occlusion stable, équilibrée et fonctionnelle dans le temps car celle-ci participe à la santé des tissus de soutien ainsi que des articulations temporo-mandibulaires.

En prothèse amovible complète unimaxillaire, la maintenance occlusale doit être encore plus régulière car l'instabilité s'installe toujours de manière insidieuse. Les problèmes récurrents que le chirurgien-dentiste peut rencontrer sont :

- Une égression possible des dents restantes ;
- Des phénomènes de résorption osseuse au niveau des secteurs édentés ;
- Des fêlures ou fractures de la prothèse complète en raison des forces occlusales exercées beaucoup plus importantes que chez les patients totalement édentés.

Dans le cas particulier de la prothèse amovible complète maxillaire opposée à une édentation bilatérale postérieure mandibulaire, des risques spécifiques sont générés par l'instabilité occlusale :

- La transformation de la crête antérieure maxillaire en « crête flottante » ;
- L'égression du bloc incisivo-canin mandibulaire créant des contacts prématurés incompatible avec l'occlusion bilatéralement équilibrée. Ceux-ci doivent absolument être supprimés au fur et à mesure.

PARTIE III : Réhabilitation de l'arcade édentée par prothèse supra-implantaire

En présence d'une arcade édentée, le choix thérapeutique dépend de plusieurs critères qui résultent de la demande prothétique et esthétique du patient, de la qualité et du volume osseux, de l'étiologie de l'édentement, du profil psychologique du patient et de la qualité des prothèses actuelles (25).

Plusieurs indications vont guider le praticien vers le choix implantaire comme l'absence de stabilité, de rétention ou de confort de la prothèse adjointe complète. Le patient peut refuser catégoriquement le port d'une prothèse amovible (barrière psychologique, vieillissement). Ce sera donc la motivation prothétique du patient qui fera foi.

Cependant, la thérapeutique implantaire doit être engagée dans des conditions strictes afin d'éviter au maximum les échecs. Certaines **contre-indications sont absolues** comme :

- la demande prothétique ou esthétique irréalisable ;
- les cardiopathies à haut risque (port d'une prothèse valvulaire, les cardiopathies congénitales cyanogènes, les antécédents d'endocardite infectieuse) ;
- les troubles psychologiques (schizophrénie, paranoïa, hystérie,...) ;
- la présence d'une maladie systémique non équilibrée ou d'un déficit immunitaire important ;
- la consommation significative d'alcool, de drogues ou de tabac ;
- l'âge du patient (patient jeune encore en période de croissance).

D'autres **contre-indications sont relatives** comme l'hygiène buccale, le volume ou la qualité osseuse insuffisante, une distance inter-occlusale insuffisante, une ouverture buccale diminuée et certains patients à risque (patient irradié, bruxomane, parodontite non contrôlée). Si la résorption osseuse est extrême, dans certains cas une greffe osseuse peut être envisagée.

La démarche thérapeutique implantaire pour réhabiliter une arcade complète édentée ne fait plus débat (35). Elle débute toujours par l'élaboration d'une prothèse amovible complète répondant aux critères de qualité de ce type de prothèse (esthétiques et fonctionnels) comme évoqué précédemment ou bien à la réfection de l'ancienne prothèse afin d'améliorer sa stabilité (36). Les différentes options prothétiques devront être exposées au patient, qu'elles soient amovibles stabilisées sur implants ou fixées sur implants.

La **nature de l'arcade antagoniste** oriente aussi le choix thérapeutique. La prothèse amovible stabilisée sur implants ou PACSI est une solution thérapeutique à privilégier si l'arcade antagoniste est également restaurée au niveau des secteurs cuspidés par une prothèse amovible partielle de grande étendue. En revanche, face à une arcade antagoniste naturellement dentée ou restaurée par de la prothèse fixée (sur dents naturelles ou sur implants), la prothèse fixée sur implants reste la solution de choix si les conditions anatomiques, les possibilités financières et l'état de santé du patient le permettent. Un bridge complet implanto-porté impose le plus souvent la restauration d'une arcade dentaire courte

dont l'étendue est peu favorable à l'équilibre prothétique d'une prothèse amovible complète antagoniste. Il existe alors un risque de résorption accrue du maxillaire restauré par la prothèse amovible. Si le patient a une arcade antagoniste dentée ou restaurée par de la prothèse fixée, la solution du bridge fixe implanto-porté est préférable car elle évite l'impact psychologique négatif de la prothèse amovible. L'efficacité fonctionnelle est également meilleure.

1. La prothèse amovible complète à complément de rétention implantaire

1.1. Les différents types d'attachements

Pour la stabilisation d'une prothèse amovible sur implant, le praticien a à disposition plusieurs éléments de rétention. Le choix dépendra de plusieurs critères dont les caractéristiques et propriétés techniques du système d'attachement, la maniabilité clinique lors de l'insertion en bouche, les possibilités de réparation et d'adaptation lors des séances de maintenance ultérieures ainsi que le coût (37). De plus, le choix du type de restauration de l'arcade édentée découlera directement de l'espace intermaxillaire disponible (38).

Il existe de nombreux attachements différents comme les barres de jonction, les attachements axiaux (attachements sphériques ou boules, Locator,...), les attachements télescopiques et les attachements magnétiques (39).

1.1.1. Les barres de jonction

Les barres de jonction, sont avec les attachements axiaux, un moyen de réaliser une prothèse amovible complète stabilisée sur implants (PACSI). Historiquement, les implants ayant d'abord été conçus pour aider à la reconstruction maxillo-faciale, les barres permettaient « d'enjamber » les importants déficits osseux de manière avantageuse.

En prothèse amovible complète sur implants, les barres de jonction supra-implantaires sont censées apporter une plus grande stabilité prothétique qu'avec des attachements axiaux indépendants. Des extensions distales complémentaires de la barre permettent de réduire la surface d'appui muqueuse et limitent ainsi la résorption osseuse.



Figure 20: Exemple clinique de deux implants supportant une barre en U inversé avec extensions distales (40).



Figure 21: Image clinique d'une suprastructure de type barre sur quatre implants mandibulaires (41).



Figure 22 : Vue intrabuccale d'une suprastructure de type barre sur six implants maxillaires (42).

Il existe trois grands types de barres :

1. La barre en U inversé
2. La barre d'Ackermann : de section ronde
3. La barre de Dolder : de section ovoïde

L'intrados prothétique est équipé de **cavaliers métalliques souples** qui assurent la rétention par effet de clipage.

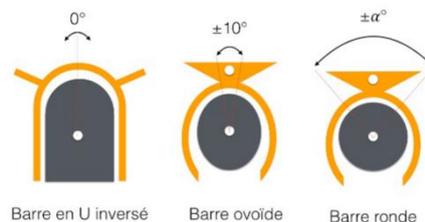


Figure 23 : Schéma présentant les différents systèmes de rétention sur barres (43).

La possibilité d'un mouvement de rotation semble agir comme un rupteur de force entre des implants rigides et une prothèse amovible. Sur une barre en U inversé, l'absence de liberté de mouvement de la prothèse concentre les contraintes mécaniques sur l'ensemble des composants prothétiques.

Les barres peuvent être réalisées :

- **Soit par coulée** au laboratoire à partir de maquettes calcinables sur des piliers implantaires.
- **Soit par CFAO** dans un centre d'usinage spécialisé. Le titane sera alors le matériau de choix. Le dispositif sera plus léger mais plus long à réaliser et pour un coût équivalent à la barre coulée.

Les **avantages** de l'utilisation des barres de jonction sur implants sont :

- Une meilleure répartition des forces aux niveaux des implants.
- La possibilité d'être utilisé dans le cas d'implants divergents ou d'implants courts.
- La possibilité d'être une solution thérapeutique lors de la présence d'une faible quantité ou qualité osseuse (au maxillaire c'est le plus souvent la technique de choix).

Les principaux **inconvénients** de l'utilisation des barres implantaires sont :

- Un encombrement bien supérieur à celui des attachements axiaux pouvant fragiliser l'intrados de la prothèse amovible.
- L'impossibilité d'adapter une ancienne prothèse complète à une nouvelle barre.
- Une conception difficile à mettre en œuvre au laboratoire.
- Une maintenance difficile au cabinet : les manœuvres de rebasage de la prothèse ou de remplacement des cavaliers défectueux sont bien plus complexes qu'avec les attachements axiaux.
- Un risque de fracture des composants prothétiques à cause d'un appui trop implantaire et pas assez ostéo-muqueux.
- Un coût et un délai de fabrication plus important que pour les attachements axiaux.

1.1.2. Les attachements axiaux

Les attachements axiaux ont de nombreux avantages non négligeables lors d'une reconstitution d'arcade édentée. D'un point de vue technique et mécanique, ils possèdent des dimensions réduites et permettent un encombrement minimal dans le sens vertical et horizontal (contrairement à la barre de jonction). De plus, ils sont dotés d'une résistance à l'usure importante. Le remplacement ou l'échange d'une pièce usée est facilité et il est possible de corriger les axes en cas de divergence des piliers ou des implants. Au-dessus d'un axe divergent de 20 degrés, il est préférable d'utiliser un autre type d'attachement comme les barres de jonction afin de ne pas engendrer des forces trop importantes sur les implants (37,44).

Au niveau clinique ces attachements possèdent des niveaux de rétention réglable permettant de s'adapter au niveau de dextérité du patient (pour la majorité des séniors). L'apprentissage du maniement de la prothèse sur les attachements est simple et facilite l'accès à l'hygiène péri-implantaire. Enfin, l'investissement dans les attachements axiaux est faible pour le patient ainsi que pour le praticien. La possibilité de réaliser des étapes de fixation dans l'intrados de la prothèse amovible au fauteuil permet de limiter les coûts en l'absence de facture du prothésiste. Il en est de même pour les étapes de maintenance. Le patient en est d'autant plus satisfait qu'il n'a pas besoin de se séparer de sa prothèse durant quelques jours, ce qui peut être un véritable traumatisme pour certains (regard des autres, vieillissement, dévalorisation,...).

Dans ce paragraphe nous nous attarderons surtout sur les systèmes d'attachements axiaux Locator® de Zest Anchor et Dalbo® de Cendre et Métaux qui sont les attachements les plus courant en matière de prothèse amovible stabilisée sur implants :

- **Description de l'attachement axial Locator® De Zest Anchor (44,45):**

Cet attachement axial de type bouton-pression est constitué d'une partie mâle et d'une partie femelle. La partie femelle est un pilier en alliage de titane vissé dans l'implant et la partie mâle est un boîtier en alliage de titane qui reçoit une capsule de rétention en nylon (différentes couleurs existent en fonction de la rétention souhaitée). Avec celui-ci est fourni :

- un anneau de protection blanc en téflon souple destiné à prévenir la fusée de la résine autour du pilier lors de la solidarisation de la capsule dans l'intrados de la prothèse amovible,
- des répliques de piliers implantaires pour les séquences de laboratoire,
- un transfert d'empreinte en aluminium,
- un instrument à triple fonction.



Figure 24 : Image des parties mâles et femelles du Locator® (44).

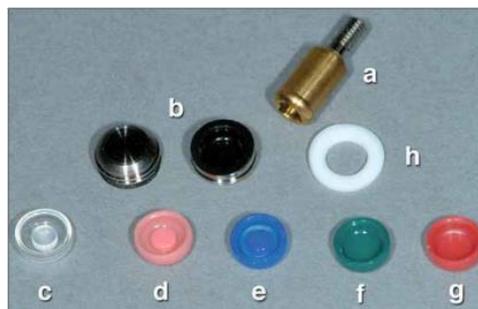


Figure 25 : Les différents composants de l'attachement Locator (Zest Anchors) (44).

- b) pilier-matrice ;
- c) capsule métallique avec patrice noire pour les étapes de mise en place ;
- d) patrice transparente pour forte rétention ;
- e) patrice rose pour rétention légère ;
- f) patrice bleue pour rétention très légère ;
- g) patrice verte pour angulation < 20°, rétention forte ;
- h) patrice rouge pour angulation < 20°, rétention très faible ;
- i) anneau souple de protection du pilier



Figure 26 : Instrument à triple fonction (44).

- a) extrémité pour déposer les patrices ;
- b) corps pour insérer une nouvelle patrice ;
- c) extrémité pour visser le pilier.

Avantages :

- Compatibilité avec un grand nombre d'implants ;
- Très faible encombrement vertical de 3,17 mm sur un implant à hexagone externe et de 2,50 mm sur un implant à hexagone interne pour un diamètre de 5,45mm. En comparaison, l'ancrage sphérique type Dalbo®-Plus de Cendre et Métaux (CM) très utilisé aussi, possède un encombrement vertical de 5,45 mm à 6,1 mm selon le type d'implant ;
- Double rétention interne et externe ;
- Présence d'un profil de patrice qui guide à l'insertion et facilite le geste pour le patient ;
- Facilité et une rapidité de changement des patrices ;
- Durabilité de la rétention grâce à un nombre possible d'insertion-désinsertion de 60 000 cycles sans altération ;
- Possibilité de compenser une divergence d'axe implantaire jusqu'à 20 degrés. Cependant, dans le cas d'une résorption osseuse très marquée, d'une obligation de poser des implants courts, ou d'anguler les implants avec des axes très divergents, la réunion des implants par une barre de connexion est la solution de choix. D'ailleurs, il est possible de disposer des attachements axiaux sur la barre de connexion.

Inconvénients :

- Ne peut pas compenser de trop fortes divergences d'axes mais sa compensation est quand même supérieure à celle des attachements sphériques ;
- Diminution plus importante et plus rapide de la rétention pour les attachements Locator® que pour les attachements sphériques ;
- Encombrement horizontal supérieur à celui des attachements sphériques.

- **Description de l'attachement sphérique** (37,44):

L'attachement sphérique ou attachement boule est constitué de deux éléments : une partie mâle en forme de sphère fixée sur le pilier implantaire et une partie femelle en forme de boîtier circulaire en titane retenue dans l'intrados de la prothèse amovible. La rétention de la partie femelle peut être assurée soit par des éléments à lamelles, soit par des inserts en plastiques ou encore des anneaux à ressort. La majorité des auteurs préconisent l'utilisation d'éléments de rétention à lamelles.



Figure 27 : Deux attachements boules sur implants à la mandibule (40).

De nos jours, de nombreux attachements sphériques sont sur le marché. L'attachement Dalbo® de Cendre et Métaux est l'un des plus connus et se décline en plusieurs modèles avec différentes parties femelles.

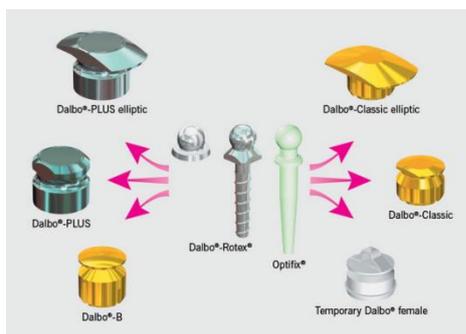


Figure 28 : Illustration des parties femelles Dalbo.

La particularité de la partie femelle Dalbo®-Plus est qu'elle permet d'obtenir une force de rétention supérieure à 20 Newtons. Dans ce système rétentif à lamelles, la rotation de l'insert dans le sens des aiguilles d'une montre augmente la rétention et l'inverse la diminue. Chaque rotation d'un quart de tour modifie la rétention d'environ 2 Newtons. De base, l'insert de rétention assure une rétention de 4 Newtons sur un ancrage sphérique neuf.



Figure 29 : Coupe sagittale de la partie femelle Dalbo-plus entourant la partie mâle sphérique (37).

Avantages :

- Forte rétention de l'attachement jusqu'à 20 Newtons, avec réalisation du réglage de façon simple au fauteuil ;
- Correction de divergence des axes jusqu'à 20 degrés ;
- Encombrement horizontal réduit grâce à un faible diamètre des éléments ;
- Ancrage de la partie femelle dans l'intrados de la prothèse réalisable soit en direct au fauteuil soit en indirect au laboratoire de prothèse ;
- Design des éléments prothétiques permettant d'obtenir un nettoyage optimal ;
- Remplacement rapide et simple des différentes pièces de l'attachement

Inconvénients :

- Usure très fréquente entre la partie mâle et la partie femelle représentant une part considérable dans la maintenance au cabinet dentaire ;
- Système d'attachement très documenté dans le cadre d'une PACSI mandibulaire mais est très peu documenté au maxillaire ;
- Encombrement vertical assez important (de 5,45 à 6,1 mm) et supérieur à l'attachement Locator® ;
- Procédure de fixation des parties femelles avec la résine autopolymérisable dans la prothèse plus exigeante que pour le Locator® ;
- Compatibilité limitée entre les ancrages sphériques et les parties femelles de diamètres différents.

Comparé à un attachement de type sphérique, le Locator® représente un ancrage polyvalent et éprouvé utilisable même par les praticiens peu expérimentés. C'est pourquoi le Locator® est de nos jours l'attachement supra-implantaire de référence.

1.1.3. Les attachements télescopiques (46,47)

Les attachements télescopiques se composent de deux couronnes : la première appelée primaire ou chape primaire est cimentée sur le pilier implantaire (ou pilier dentaire), sur celle-ci vient se superposer avec une grande précision la couronne secondaire ce qui permet une rétention par friction. Cette couronne secondaire est elle-même intégrée à une prothèse amovible.



Figure 30 : Vue endobuccale de quatre couronnes télescopiques sur implants au maxillaire (46).

Une prothèse amovible sur attachements télescopiques n'est pas une prothèse muco-portée comme peut l'être la prothèse amovible complète supra-implantaire (ou PACSI) mais implanto-portée (46).

Avantages :

- Nette amélioration de la stabilité en comparaison avec une prothèse amovible complète conventionnelle ;
- Esthétique car les attachements sont camouflés sous la prothèse adjointe.

Inconvénients :

- Nécessité d'un espace prothétique important à cause de la présence de deux couronnes superposées. De plus, la résine de la prothèse amovible doit être épaissie pour masquer la transparence et éviter les fractures. Cela peut être un inconvénient esthétique chez les patients possédant de petites dents ;
- Position des implants le plus parallèlement possible entre eux afin de faciliter l'insertion de la prothèse (les couronnes ne peuvent pas compenser des axes trop divergents) ;
- Coût relativement élevé pour une prothèse amovible sur implants du fait de la double couronne. Le prix est d'autant plus élevé si les couronnes sont réalisées en métal précieux (or).

Dans la littérature actuelle, cette technique de couronnes télescopiques sur implants a été validée à la mandibule sur 4 implants (47,48). Par contre, au maxillaire aucun article ne prouve la qualité de ce type de restauration.

La survie au long terme des implants retenant une prothèse amovible maxillaire grâce à des attachements télescopiques dans un protocole de mise en charge immédiate a été évaluée dans l'étude rétrospective de **Romanos et coll.** en 2014 (46). Dans cette étude, 117 implants ont été posés sur 26 patients (âgés de 57,04±8,87 ans). Une évaluation clinique et radiologique a été effectuée sur une période de 2 ans minimum. Le taux de succès implantaire et prothétique de cette analyse rétrospective est de 85,47%. Les auteurs concluent que la prothèse amovible complète maxillaire stabilisée par des attachements télescopiques est une bonne alternative prothétique lorsque la perte osseuse est légère. L'avantage des attachements télescopique vient du fait que le contrôle de plaque est facilité par rapport à une prothèse fixée sur implant. Néanmoins, l'utilisation des attachements télescopique nécessite un parallélisme très précis entre les implants car la possibilité de correction d'axes est quasiment inexistante dans ce type de reconstitution. De plus, cette thérapeutique n'est pas indiquée dans le cas d'une perte osseuse importante. Dans un cas de perte osseuse légère au maxillaire, les auteurs posent la question de l'avantage de cette technique par rapport à l' « All on four » en terme de coût et de possibilité d'extension en cas de perte d'un implant.

1.1.4. Les attachements magnétiques (39)

Ce type de système de fixation est constitué d'un alliage aluminium-nickel-cobalt qui était initialement directement incorporé dans les prothèses adjointes maxillaires et mandibulaires. Les forces répulsives permettent de garder les prothèses amovibles dans la position prévue sur les crêtes édentées. La rétention obtenue par ce procédé est peu fiable et faible, associé à une corrosion facile de ces alliages. Dans les systèmes de fixation magnétique plus récents, une

butée est fixée à l'implant par une vis, tandis qu'un aimant est fixé dans l'intrados de la prothèse.

Les aimants sont généralement encapsulés par un film étanche résistant à la corrosion, cette dernière causant la perte de sa capacité de rétention. Les nouveaux systèmes de fixation magnétique fournissent plus de stabilité et plus de forces attractives que celles produites par l'ancien système.

La capacité de rétention des systèmes de fixation magnétique n'est pas affectée par le degré de divergence des implants. Ainsi, ceux-ci peuvent conserver leur force attractive lorsque les implants ne sont pas parallèles. Avec ce système, les prothèses amovibles stabilisées sur implants (PACSI) sont relativement faciles à mettre et à enlever, ce qui est un avantage chez les patients âgés ou ceux qui ont une capacité limitée de tolérance ou de contrôle de celles-ci.

Malgré ces quelques avantages décrits précédemment, les attachements magnétiques sont néanmoins très peu utilisés dans le cadre des PACSI du fait de leur faible rétention et de leur usure souvent prématurée.

1.2. La prothèse amovible complète stabilisée sur implant ou prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI)

C'est une prothèse adjointe ostéo-muco-supportée. La sustentation est assurée par les surfaces d'appui ostéo-muqueux. La stabilité et la rétention sont partagées entre la prothèse et les implants. C'est une prothèse reliée aux implants par des attachements ou connexions. Celle-ci reste une prothèse amovible et peut donc être retirée et nettoyée par le patient. Ce type de prothèse obéit aux règles de la prothèse adjointe complète conventionnelle (49).

Le premier impératif est de réaliser une prothèse amovible complète dans les règles de l'art car la stabilisation et la rétention sont assurées en majorité par l'adaptation du joint périphérique à l'anatomie de l'édenté. Les implants sont des compléments à la rétention de la prothèse.

Le second impératif intéresse l'arcade antagoniste: la présence d'une denture naturelle ou d'un bridge implanto-porté indique une force supérieure lors de la mastication qu'une denture partiellement dentée reconstituée par prothèse amovible muco ou implanto-portée. Il s'agira d'éviter la confrontation « du pot de terre contre le pot de fer ». Dans le cas d'une denture naturelle complète au niveau de l'arcade antagoniste le principe d'occlusion bilatéralement équilibré est compromis, les auteurs indiquent qu'ils choisissent dans ce cas d'appliquer une occlusion confortable et sans interférences majeures pour le patient (42). La proprioception doit être prise en compte, tout en sachant que l'implant ne possédant pas de ligament, le réflexe proprioceptif est largement diminué ce qui augmente la force de mastication des patients (50). Face à une reconstitution moins rigide, cette différence de force peut engendrer des usures prématurées ou des fractures de prothèses.

1.2.1. Indications de la PACSI :

Les PACSI présentent leurs propres indications par rapport aux reconstitutions fixées sur implants (51–55):

- **Une résorption osseuse avancée** associée à un refus par le patient d'une chirurgie plus lourde (greffe osseuse, comblement de sinus, chirurgie orthognathique...) dans le cadre d'une reconstitution fixée peut être problématique. La PACSI offre un plan de traitement efficace tant pour le patient que pour le praticien.
- **Un décalage inter-arcades ou des bases osseuses important dans le sens horizontal ($\geq 10\text{mm}$)** est une indication ferme de la PACSI. En effet, cette configuration anatomique est très défavorable en prothèse fixée sur implants. En raison de la biomécanique occlusale et de la transmission des forces sur les implants dans le cadre de la PACSI, l'axe des dents et celui des implants ne doivent pas nécessairement être identiques.
- Dans le cas d'**un espace prothétique trop important dans le sens vertical ($\geq 15\text{mm}$)**, une prothèse amovible complète conventionnelle serait instable à cause de l'éloignement des crêtes. De plus, une prothèse fixée implanto-portée engendrerait un rapport longueur implant/couronne clinique défavorable pour l'esthétique et la phonétique. La PACSI est donc la seule à pouvoir répondre à tous ces critères.
- **Le coût inférieur** par rapport à une prothèse fixée sur implant.
- **Une ligne du sourire haute** (sourire gingival) ou **un faible soutien des lèvres** présentant un risque esthétique majeur en prothèse fixée. La PACSI grâce à la présence de la fausse gencive peut pallier à ce risque.
- Grâce à la présence de la fausse gencive qui assure le recouvrement des piliers implantaires ainsi que le bon positionnement des incisives, la PACSI évite le déficit phonétique et esthétique souvent reproché durant la première année de la pose d'une prothèse fixée implanto-portée. Il s'ensuit une **phonation modifiée** lors de la prononciation des phonèmes « FE » et « VE ».
- L'amovibilité de la PACSI est un point clé de ce type de restauration puisqu'il facilite **l'hygiène et la maintenance implantaire**. Ce paramètre n'est pas négligeable d'autant plus que les patients touchés par l'édentement total sont en grande majorité des séniors et que leur dextérité diminue avec le temps. Du fait de la résorption centripète du maxillaire, les implants sont positionnés plus en palatin ce qui rend plus difficile l'accès au nettoyage en prothèse fixée.
- La présence d'un **antagoniste denté ou reconstitué par une prothèse fixée**.
- Un dernier facteur non négligeable pour les patients est la **durée moindre du traitement** par rapport à un choix de prothèse fixée.

1.2.2. La PACSI au maxillaire :

Contrairement à la mandibule, aucun consensus n'a été défini concernant l'exploitation des implants au maxillaire dans le cas d'une prothèse amovible complète stabilisée sur implants (56). Ainsi, dans la plus part des cas, chez le patient totalement édenté maxillaire, une prothèse fixée implanto-portée est privilégiée.

La restauration d'un maxillaire édenté avec des implants constitue souvent un plus grand challenge qu'à la mandibule du fait des considérations anatomiques, biomécaniques et esthétiques. La densité de l'os maxillaire est principalement de type 3, alors que la mandibule présente le plus souvent une densité osseuse de type 2 selon la classification de Lekholm et Zarb (13). La stabilité primaire de l'implant est donc corrélée à cette densité osseuse moindre. De plus, il est plus difficile de reconstruire le maxillaire édenté à cause de l'impact esthétique des dents antérieures lors du sourire (ligne du sourire haute ou basse) et du soutien des lèvres. Cependant, la PAC stabilisée sur implant ne doit pas être la thérapeutique de second choix lorsque la solution fixe a échoué mais bien un choix de première intention (52).

➤ **Analyse de la littérature :**

En 2014, **Slot et coll.**(42), publient les résultats d'une étude prospective de cas cliniques sur 50 patients divisés en deux groupes égaux. L'étude compare le traitement d'un maxillaire édenté par une PACSI sur 6 implants antérieur reliés par des barres et le traitement par une PACSI sur 6 implants postérieurs reliés par des barres. L'arcade maxillaire édentée doit être opposée à une mandibule constituée d'au moins 6 dents naturelles cuspidées. Ils comparent la survie implantaire, la santé des tissus et la satisfaction des patients entre les deux réhabilitations pendant 1 an après la mise en charge. C'est une des seules études qui prend en compte l'arcade antagoniste. Ont été inclus dans l'étude les patients édentés au maxillaire depuis au moins 1 an avec une bonne santé des dents et du parodonte mandibulaire. Ont été exclus les patients avec un score « American Society of anesthesiologists » ou $ASA \geq III$, les fumeurs, les patients ayant eu des antécédents de radiothérapie dans les régions de la tête et du cou ainsi que des antécédents de chirurgies pré-prothétiques ou implantaires. Afin de déterminer la dimension verticale d'occlusion et la relation inter-maxillaire, des maquettes d'occlusion ont été réalisées au maxillaire édenté puis réglées en bouche. Aucun concept d'occlusion n'a été prédéfini concernant l'arcade antagoniste. Un critère est tout de même retenu : les dents artificielles maxillaires doivent entrer en occlusion avec les dents naturelles postérieures mandibulaires sans créer d'interférences en propulsion ou en latéralités. Les résultats n'ont montré aucune différence significative entre les deux types de reconstitution au maxillaire. Les auteurs concluent que la position d'implants en antérieur ou en postérieur au maxillaire n'a pas d'influence sur la survie implantaire et prothétique. De même, l'arcade antagoniste dentée n'a pas d'influence occlusale négative sur la PACSI sur six implants maxillaires.

Ce qu'il faut retenir de la PACSI maxillaire :

- La pose de 4 à 6 implants reliés par une barre sont nécessaires et donnent de bons résultats cliniques.
- En dessous de 4 implants, la PACSI maxillaire n'est pas indiquée.
- Le positionnement des implants en antérieur ou en postérieur n'influence pas la survie implantaire et prothétique.
- Le risque de perte implantaire est augmenté avec les attachements axiaux.
- Aucun article randomisé contrôlé ne traite de la PACSI au maxillaire.
- L'arcade mandibulaire dentée n'a pas influence occlusale négative sur la PACSI maxillaire tant qu'il n'y a pas d'interférences en propulsion et latéralités.
- Aucun article ne traite de l'arcade antagoniste partiellement dentée avec ou sans PAP.

1.2.3. La PACSI à la mandibule :

Le traitement de l'édentement complet mandibulaire par une prothèse amovible complète conventionnelle est celui qui pose le plus de problèmes tant au praticien pour la technique de réalisation qu'au patient pour accepter le résultat fonctionnel, esthétique et phonétique. Le consensus de Mac GILL (57) établi en juin 2002 dit que: « La restauration d'une mandibule totalement édentée avec une PAC conventionnelle n'est plus la solution la plus appropriée comme traitement prothétique. Il y a maintenant des preuves accablantes que la prothèse stabilisée par deux implants devrait devenir le premier choix de traitement pour un patient édenté à la mandibule. » Ainsi, la prothèse connaît une stabilisation à la fois implantaire et muco-osseuse maintenant l'équilibre d'ostéolyse-ostéogénèse.

➤ Analyse de la littérature :

En 2013, **Chen et coll.** (42) publient les résultats d'une étude rétrospective sur un échantillon de 51 patients et 204 implants posés avec un suivi entre 5 et 15 ans. Le but de cette étude est d'examiner le taux de survie prothétique entre deux types d'attachements d'une PACSI mandibulaire. Les patients sont divisés en 2 groupes et reçoivent chacun 4 à 6 implants au niveau de la partie antérieure de la mandibule. Le groupe A reçoit une barre avec des attachements axiaux en postérieur et le groupe B reçoit une barre avec des cantilevers distaux. Les auteurs s'intéressent aussi à la nature de l'arcade antagoniste : le maxillaire est soit totalement denté, soit partiellement denté soutenant une prothèse amovible partielle soit complètement édenté. Les résultats ne rapportent aucune différence significative au niveau de la survie implantaire et prothétique. Cependant, la majorité des complications prothétiques sont retrouvées lorsqu'il y a présence de cantilevers distaux sur les barres de jonction soutenant la prothèse amovible complète. Concernant l'arcade antagoniste, c'est le groupe présentant une prothèse amovible partielle au maxillaire qui connaît le plus haut taux d'échec implantaire. Ce phénomène pourrait être causé par des forces occlusales asymétriques présentes entre la prothèse amovible partielle et les dents naturelles (différence de dépressibilité entre la muqueuse des crêtes édentées et les dents). En 2002, **Dudic et Mericske-Stern.** (40) avaient décrit les mêmes résultats.



Figure 31 : Téléradiographie de profil montrant une mandibule très résorbée (59).

En 2015, **Karbach et coll.** (60) publient les résultats d'une étude prospective randomisée en cross-over analysant la santé orale et la qualité de vie (OHRQoL) des patients après la pose d'une PACSI sur 2 ou 4 implants avec Locators à la mandibule. L'étude comprend 30 patients édentés à la mandibule divisés en 2 groupes, la pose des implants se situe dans l'espace interforaminal :

- à T=0, groupe 1 : patients avec 2 implants + 2 Locators,
groupe 2 : patients avec 4 implants et 4 Locators,
- à M+3, groupe 1 : pose de 2 implants et 2 Locators supplémentaires,
groupe 2 : dépose de 2 Locators,
- à M+6, les 2 groupes possèdent 4 implants et 4 Locators retenant la PACSI.

Sur les 30 patients inclus dans l'étude, 21 sont édentés totalement, 4 possèdent une PACSI au maxillaire et 5 sont partiellement dentés au maxillaire. Selon les auteurs, la nature de l'arcade antagoniste n'influencerait pas les résultats. L'intérêt de ce type d'étude c'est que chaque patient reçoit les deux types de réhabilitation prothétique. A 1 an, la survie des implants de l'étude est de 98,3%. Une augmentation importante du OHRQoL est mise en évidence entre la pose de 4 implants comparée à 2 implants, de même pour la pose de 4 Locators comparée à 2 Locators. Les auteurs en concluent qu'une PACSI sur 4 implants et 4 Locators à la mandibule apporte une haute satisfaction aux patients. Il serait intéressant de faire cette étude sur le long terme.

Ce qu'il faut retenir de la PACSI à la mandibule :

- Le consensus de Mac Gill : 2 implants symphysaires avec attachements axiaux ou barres de jonction retenant une prothèse amovible complète est le traitement de choix.
- Au-dessus de 2 attachements axiaux, l'apport de rétention supplémentaire est minime (certains attachements peuvent ne pas être en fonction).
- Le nombre de consultations de maintenance et de complications prothétiques augmentent avec le nombre d'implants posés.
- L'hygiène est plus difficile à réaliser lorsque les implants sont reliés par une barre.
- La présence d'une PAP en antagoniste est la situation qui entraîne le plus de contraintes occlusales sur la prothèse implanto-portée.
- La présence d'une arcade totalement dentée en antagoniste n'influence pas la survie de la PACSI mandibulaire.

1.2.4. Principes d'occlusion de la PACSI

La prothèse amovible complète stabilisée sur implants ou PACSI doit ses propriétés mécaniques de stabilisation, de sustentation et de rétention aux attachements implantaire, pour une part non négligeable, à la dépression provoquée et maintenue sous l'intrados prothétique aussi bien lors de l'absence de contacts occlusaux qu'en occlusion statique et dynamique. Cette dualité justifie pleinement l'établissement d'un concept occluso-prothétique bilatéralement équilibré caractéristique de la prothèse amovible complète. Ces considérations ne valent en aucun cas pour une réhabilitation fixe implanto-portée qui ne comporte pas d'appui muqueux. Le principe de ce concept est de réaliser des contacts simultanés lors des différents mouvements d'excursions mandibulaires pour éviter la création d'un bras de levier et neutraliser les forces déstabilisatrices. En ORC, certains auteurs recommandent des contacts linguales uniformément répartis sur toutes les dents, d'autres préconisent une inoclusion antérieure. En propulsion, les contacts entre les dents antérieures sont équilibrés durant le trajet par des contacts simultanés postérieurs bilatéraux. En latéralité, les contacts du côté travaillant sont équilibrés durant le trajet par des contacts simultanés contro-latéraux. Face à une arcade dentée l'équilibre peut être difficile à atteindre (61,62).

2. La réhabilitation fixe implanto-portée

Face à un édentement complet, la prothèse fixée implantoportée est aujourd'hui notre « gold standard », elle représente la troisième dentition. Plusieurs types de prothèses fixées sont à la disposition du praticien pour répondre aux différents cas cliniques en fonction du défaut laissé par la perte des dents et donc du stade de résorption osseuse :

- Le bridge fixé sur implants conventionnel, c'est-à-dire qui ne présente pas de fausse gencive et qui est adapté aux cas de déficit osseux minime.
- Le bridge fixé dit « hybride », supportant de la fausse gencive, est adapté pour les cas présentant un déficit tissulaire moyen. Cette situation clinique reste cependant moins fréquente à la mandibule.
- Le bridge fixé sur pilotes décrit par Bränemark. C'est la reconstitution prothétique connaissant le plus grand recul clinique. Cette prothèse est adaptée aux cas présentant un déficit tissulaire important.

2.1. Indications de la prothèse totale fixée sur implant (55,63) :

- Le **patient jeune** ne supportant pas l'idée de porter une prothèse amovible (facteur psychologique dévalorisant), ou ne pouvant pas en porter à cause d'un réflexe nauséux important ;
- **Limiter le traumatisme de l'édentation** d'un sujet denté et permettre au patient d'éprouver une continuité en termes de confort et d'esthétique ;
- Le patient possédant une **importante musculature** usant les prothèses en résine ;

- La présence de **tori mandibulaires** ou de **crêtes très fines** en lame de couteau ;
- La **prévention de la résorption osseuse** et la préservation du capital osseux chez le sujet jeune ou la **limitation d'une résorption avancée** chez un sujet âgé ;
- Un **espace vertical important** d'au moins 10 mm pour recevoir un bridge fixé sur implants, et de 15 mm d'espace vertical pour un bridge sur pilotis ;
- Si l'espace est supérieur à 15 mm le praticien devra faire attention à la longueur des dents prothétiques, aux possibles « triangles noirs » et aux problèmes esthétiques et phonétiques. C'est **la limite de l'indication** de la prothèse fixée sur implant.
- L'indication de la prothèse fixée sur implant est plus fréquente à la mandibule qu'au maxillaire pour des **raisons esthétiques**. En effet, la lèvre inférieure permet de cacher l'émergence des implants ou les espaces entre la muqueuse et la prothèse lors d'un bridge sur pilotis. Cependant, l'hygiène péri-implantaire est plus fastidieuse à la mandibule.

2.2. Le bridge complet implanto-porté

Le bridge complet implanto-porté ressemble fortement à un bridge complet conventionnel dento-porté. La pose de 6 à 8 implants est nécessaire pour sa réalisation. L'infrastructure est soit en Titane, soit en zircone, soit en métal précieux et les dents sont en céramique. Il n'y a pas de fausse gencive en résine rose et les couronnes donnent l'impression de sortir directement de la gencive. Cette prothèse est soit vissée, soit scellée sur des piliers. Le vissage a l'avantage de permettre le dévissage si nécessaire (pour entretien, réparation éventuelle...).

Il existe cependant un compromis entre le bridge complet implanto-porté et le bridge sur pilotis qui est le bridge dit « hybride ». Celui-ci est réalisé de la même façon que le bridge complet implanto-porté mais possède une fausse gencive afin de combler les défauts esthétiques.

Dans ces deux cas, la prothèse définitive ne sera mise que 4 à 6 mois après la pose des implants. Durant cette période, deux situations sont possibles :

- La prothèse amovible provisoire déjà en place est réadaptée afin de ne pas entraîner de contraintes au niveau de l'émergence des implants.
- Une prothèse provisoire fixe, la plupart du temps en résine, est mise en place dans les jours qui suivent l'implantation. Cette solution est bien évidemment favorisée car elle donne tout de suite un meilleur confort. Cela n'est cependant pas toujours possible pour des raisons mécaniques.



Figure 32 : Radiographie panoramique montrant un bridge complet implanto-porté mandibulaire sur 8 implants (64).



Figure 33 : Photographie intrabuccale d'un bridge complet implanto-porté maxillaire (15).

2.2.1. Indications

Les indications sont strictes en matière de bridge complet implanto-porté. Les crêtes osseuses doivent être peu résorbées (le nombre d'implants dépendra de l'importance de la résorption osseuse) et l'espace prothétique doit être suffisamment grand afin d'obtenir un rapport couronne-implant adéquat. Il est préférable que le rapport inter-arcade et la relation squelettique entre le maxillaire et la mandibule soient de classe I car ce type de réhabilitation ne permet pas de corrections d'axes trop importantes (en classe II squelettique le bridge complet implanto-porté pourrait créer des béances par exemple). Idéalement, les implants doivent être positionnés selon l'axe prothétique même si l'axe implantaire peut être éventuellement corrigé par des piliers angulés. Enfin, le point d'émergence de l'implant est crucial car si celui-ci émerge au niveau d'une embrasure du bridge cela entrainera un résultat esthétique catastrophique ainsi que des difficultés pour assurer une hygiène et une maintenance convenable.

2.2.2. Avantages/ inconvénients

Avantages :

- L'esthétique est souvent très satisfaisante (si les indications du bridge complet implanto-porté ont été respectées),
- La prothèse est démontable par le praticien dans le cas d'une prothèse transvissée,
- Excellent confort pour le patient (pas de faux palais, même ressenti qu'avec ses dents),
- Maintenance personnelle similaire à celle des dents naturelles.

Inconvénients :

- Le soutien des lèvres peut être difficile à obtenir,
- Un résultat esthétique et phonétique satisfaisant peut être difficile à obtenir,
- La gestion du décalage inter-arcade est impossible avec ce type de restauration.

2.2.3. Principes d'occlusion du bridge complet implanto-porté

D'un point de vue mécanique, cette réhabilitation ressemble le plus à un bridge complet conventionnel. L'objectif est de protéger les secteurs postérieurs des forces obliques. Le concept recommandé est le concept de protection mutuelle. La position d'intercuspidie maximale reste la position de relation centrée. Les contacts sont essentiellement marqués en postérieurs et moins marqués sur les dents antérieures afin de les protéger des forces excessives verticales. En propulsion, le glissement des dents antérieures provoque la désocclusion des secteurs postérieurs afin de les protéger. En latéralité, la fonction canine est privilégiée. Le guidage par la canine provoque la désocclusion immédiate des dents côté travaillant et côté non travaillant (61).

Certains auteurs comme Mariani ou Stephan préconisent la fonction de groupe qui apparaît plus difficile à réaliser et à ajuster. De plus, la fonction de groupe sollicite un grand nombre d'éléments comparé à la fonction canine qui ne sollicite que deux dents. Toute interférence postérieure tant en propulsion qu'en latéralité travaillante et non travaillante est à éviter, même à proscrire (62).

➤ Le bridge complet implanto-porté, analyse de la littérature :

En 2012, **Mertens et coll.** (65) publient les résultats d'une étude prospective sur 17 patients édentés au maxillaire. Les patients reçoivent 6 à 8 implants au maxillaire supportant un bridge complet hybride (avec une fausse gencive). Ils étudient la survie et le succès des implants posés, la perte osseuse péri-implantaire ainsi que le potentiel facteur de risque de l'Interleukine 1 dans la péri-implantite. Ont été inclus dans l'étude les patients de 18 à 75 ans, édentés au maxillaire, possédant un support osseux d'au moins 9 mm de hauteur (sans besoin d'augmentation osseuse) et disposant d'une qualité osseuse de type 1 à 3 de la classification de Lekholm et Zarb. Les patients atteints de maladies systémiques, sous corticoïdes ou toute autre médication compromettant l'ostéointégration ont été exclus de l'étude. Un intervalle d'au moins 6 mois est demandé entre l'extraction des dents restantes et la pose implantaire. Afin d'analyser les résultats cliniques et radiologiques, les patients ont des suivis à 6 mois et 1 an après la mise en charge prothétique (6 mois après la pose implantaire) et tous les ans pendant 11 ans. Au niveau de l'arcade antagoniste mandibulaire : 3 patients présentent des dents naturelles, 2 patients présentent des prothèses fixées, 9 patients possèdent une PAP et 2 patients possèdent une PAC. Afin d'obtenir une occlusion stable au moment de la mise en charge prothétique maxillaire, toutes les prothèses de l'arcade antagoniste ont été aménagées dans le plan d'occlusion idéal. Les résultats à 11 ans montrent un taux de survie des implants de 93,3% et un taux de succès de la restauration prothétique de 86,7%. Un des patients présentant des dents naturelles en antagoniste a perdu 3 implants durant les 9 premières années. Cependant, les auteurs ne pensent pas que la nature de l'arcade antagoniste soit la cause de la perte d'implant. Ils concluent que la réhabilitation d'une arcade maxillaire par un bridge implanto-porté hybride est une bonne solution thérapeutique au long terme. Toutefois, le faible nombre de patients inclus dans l'étude ne permet pas d'en faire une généralité.

En 2015, **Pozzi et coll.** (64) publient les résultats d'une étude rétrospective sur 22 patients édentés unimaxillaire. Les patients reçoivent des bridges complets implanto-portés sur base zircone et sur 4 à 10 implants chacun. Les patients ont tous eu un suivi après la livraison prothétique durant au moins 3 ans. L'objectif de cette étude est de mesurer la survie et le succès implantaire et prothétique, les complications cliniques, les paramètres de santé des tissus mous et la satisfaction des patients. Les résultats montrent une haute satisfaction esthétique et fonctionnelle de la part de patients. La survie implantaire et prothétique à 5 ans est de 100% mais le succès prothétique est seulement de 88,5% dû au fait de fractures de céramique (la base en zircone par contre n'a pas eu de soucis). Les auteurs concluent que la restauration d'une arcade édentée par un bridge complet implanto-porté tout céramique est une bonne alternative thérapeutique à moyen terme.

Aucune étude contrôlée randomisée n'a été publiée concernant la réhabilitation d'une arcade édentée par un bridge complet implanto-porté. Le faible nombre de publication concernant ce type de restauration vient du fait que ce choix thérapeutique est assez rare. En effet, pour recevoir un bridge complet implanto-porté les indications sont très strictes et très peu de cas cliniques entrent dans ces critères. Cependant, *des points clés ressortent de la littérature* :

- Nécessité d'une hauteur d'os d'au moins 8 mm, d'une bonne qualité osseuse et de tissus mous en bonne santé (surtout au niveau antérieur maxillaire).
- La pose d'au moins 6 à 10 implants est nécessaire au maxillaire et à la mandibule.
- Très peu de cas sont réalisés à la mandibule car la PACSI mandibulaire est davantage privilégiée.
- Un intervalle d'au moins 6 mois entre la pose et la mise en charge définitive est recommandé.
- La fracture de céramique esthétique est une complication assez fréquente et doit être prise en compte. Le bridge implanto-porté hybride avec une fausse gencive en résine peut être une solution.
- Bonne solution thérapeutique au long terme.
- Très bonne satisfaction des patients d'un point de vue confort, mastication et esthétique.
- Aucun article ne s'attarde sur la nature de l'arcade antagoniste ni sur les possibles conséquences occlusales.

2.3. La prothèse fixe transvissée sur implant de type « sur pilotis » ou prothèse implanto-portée de Bränemark

Plus connue sous le terme de bridge sur pilotis ou prothèse implanto-portée de Bränemark, ce type de prothèse existe depuis 30 ans et connaît le plus de recul clinique actuellement. Cette prothèse est constituée d'une armature métallique recevant l'émergence des piliers implantaires et recouverte d'une fausse gencive supportant des dents prothétiques en résine. La prothèse est ensuite transvissée aux piliers implantaires. Le nombre d'implants dépend de la forme de l'arcade et du volume osseux résiduel.



Figure 34 : Vue endobuccale d'un bridge complet mandibulaire sur 5 implants de type Branemark (66).



Figure 35: Vue exobuccale d'un bridge complet de type Branemark sur 6 implants maxillaires (67).



Figure 36 : Radiographie panoramique montrant un "All-on-6" au maxillaire (68).

2.3.1. Indications

Le bridge sur pilotis est indiqué lorsque la résorption de la crête osseuse est modérée associée à un bon rapport inter-arcades ou à un léger décalage maxillo-mandibulaire. Il est aussi indiqué lorsque le bridge implanto-porté ne peut être réalisé de façon satisfaisante.

2.3.2. Avantages/ inconvénients

Avantages :

- C'est une reconstitution de prothèse fixée avec absence de palais prothétique (confort du patient),
- A la mandibule, cela permet une implantation en zone symphysaire, toujours très favorable anatomiquement,
- Permet l'absence de concordance entre les sites d'émergence des implants et les futures dents prothétiques : réorientation possible d'un plan de traitement après aléa chirurgical,
- Connexion implant/prothèse supragingivale facilitant la prophylaxie,
- Démontage aisé pour une prophylaxie professionnelle ou une réparation,
- Compensation possible des légères résorptions de l'os alvéolaire,
- A la mandibule, faible préjudice esthétique car les connexions sont masquées par la lèvre inférieure,
- Suppression de l'appui prothétique fibromuqueux et conservation du soutien de la lèvre,
- Coût inférieur à celui d'un bridge complet céramo-métallique sur implants.

Inconvénients :

- Maintenance parfois difficile et qui nécessite de longues séances (dépose des composites occlusaux, dévissage des vis au niveau des piliers implantaire, maintenance implantaire,...),
- Problèmes phonétiques (air qui passe sous les pilotis),
- Problèmes esthétiques possibles surtout au maxillaire (piliers visibles si sourire gingival),
- Ne permet pas de compenser un décalage trop important des bases osseuses.

2.3.3. Principes d'occlusion du bridge sur pilotis

Cette prothèse est particulière car elle a la particularité de présenter une arcade raccourcie avec la présence de cantilevers. Les forces masticatoires appliquées sur le cantilever distal entraînent des forces axiales plus élevées sur les implants distaux. Face à une arcade antagoniste totalement dentée :

- En ORC, les contacts sont antérieurs et postérieurs, en privilégiant la lingualisation des contacts postérieurs. Les cuspides palatines sont en contact dans la fosse antagoniste mandibulaire (62). Une infracclusion de 100 microns est suggérée sur le cantilever pour diminuer la fatigue et l'échec technique de la prothèse (69).
- En propulsion, le guidage est antérieur avec désocclusion des secteurs postérieurs tout en respectant la sous occlusion des extensions postérieures.

- En latéralité, un guidage canin est recommandé permettant une désocclusion des côtés travaillant et non travaillant sans aucun contact sur les extensions distales. Quel que soit le mouvement, il ne doit y avoir aucune interférence avec les dents situées sur les parties en extension (62).

L'arcade naturelle en fonction son édentement va déterminer le choix du concept. Face à une arcade antagoniste partiellement édentée de classe I, II, ou III de Kennedy, aucun problème occlusal particulier n'est à noter. Par contre, face à un édentement de classe IV des adaptations sont nécessaires vis à vis du bloc antérieur.

➤ **Le bridge complet sur pilotis, analyse de la littérature :**

En 2014, **Schwarz et coll.** (66) publient les résultats une étude clinique prospective sur 37 patients édentés à la mandibule. Les patients reçoivent 5 implants à la mandibule ainsi qu'un bridge sur pilotis (seulement 2 semaines après l'insertion des implants). Le but de l'étude est d'évaluer la survie et le succès de la mise en charge précoce de la prothèse fixée sur implants. Les patients sont venus aux visites de contrôle tous les ans pendant 7,2 ans pour des examens cliniques et radiologiques. Ont été inclus dans l'étude les patients édentés totalement à la mandibule, présentant une hauteur d'os adéquat au niveau de l'espace interforaminal et ayant donné leur consentement. Ont été exclus de l'étude les patients abusant de drogues ou d'alcool, les diabétiques non équilibrés, les patients atteints de désordres métaboliques, les hémophiles et les femmes enceintes. Conformément à l'arcade maxillaire antagoniste, le principe d'occlusion retenu pour une arcade totalement dentée (dents naturelles et ou prothèses fixées) ou partiellement dentée supportant une PAP est le guidage canin. Les résultats de l'étude indiquent un taux de survie des implants à 7,2 ans de 89,2% et un taux de succès de seulement 83,8% à cause des complications prothétiques (fracture ou usure de résine de la fausse gencive ou des dents, fracture du cadre) survenues durant ces années. Les auteurs concluent que la restauration d'une mandibule édentée par un bridge sur pilotis sur 5 implants donne de bons résultats et que la plupart des complications prothétiques sont faciles à réparer. Cependant, ils s'accordent sur le fait que ce type de restauration n'est pas indiqué chez les patients âgés montrant des difficultés pour l'hygiène orale. Certains patients de l'étude auraient même préféré avoir une PACSI mandibulaire plutôt qu'une reconstitution fixe.

En 2014, **Agliardi et coll.** (67) publient les résultats d'une étude clinique prospective sur 32 patients édentés au maxillaire. Six implants ont été posés sur chaque patient : 2 en antérieur dans l'axe et 4 en postérieurs inclinés de façon à éviter le sinus maxillaire. Le même jour que l'intervention les patients reçoivent un bridge sur pilotis provisoire et 6 mois après le bridge sur pilotis définitif. Durant 3 ans sont étudiés la perte osseuse marginale, les niveaux de plaque et de saignement ainsi que la satisfaction des patients. Ont été inclus dans l'étude les patients majeurs présentant une sévère atrophie du maxillaire postérieur, ne voulant pas de procédure de « Sinus lift », souhaitant une réhabilitation par prothèse fixée sur implants, disposant d'au moins 5mm de hauteur et 4mm d'épaisseur d'os au niveau de la première prémolaire et d'une épaisseur suffisante de la tubérosité maxillaire pour recevoir un implant

d'au moins 10mm de long et 4mm de large. Les critères d'exclusion ont été les patients ASA \geq III, les contre-indications psychiatriques, les femmes enceintes, l'absence de dents à la mandibule, les bruxomanes, les antécédents de radiothérapie dans la région tête et cou, les parodontites non traitées, les patients à l'hygiène bucco-dentaire insuffisante. L'arcade antagoniste mandibulaire est constituée : d'une PAP sur dents naturelles pour 6 patients, de dents naturelles pour 7 patients, de dents naturelles et de dents couronnées pour 8 patients, de dents couronnées pour 6 patients, et de dents naturelles avec une PAP supportée par deux implants pour 5 patients. Durant l'étude, 2 implants angulés postérieurs ont été déposés mais les résultats affichent une survie implantaire globale de 98,6%. De plus, aucune différence significative n'a été prouvée au niveau de la survie implantaire entre les deux types d'implants (droit ou angulés). Au niveau prothétique le taux de succès est de 100% et la nature de l'arcade antagoniste ne semble pas poser de problème au niveau occlusal. Enfin les patients montrent une excellente satisfaction vis-à-vis des fonctions et de l'esthétique de ce type de restauration. Les auteurs concluent que la pose d'un bridge sur pilotis avec des implants angulés en postérieur d'un maxillaire atrophié constitue une très bonne alternative à la greffe osseuse sinusienne.

Actuellement, aucune étude contrôlée randomisée récente ne traite de la réhabilitation d'une arcade édentée par un bridge sur pilotis traditionnel sans greffe d'apposition osseuse ou « Sinus Lift ». Une explication possible vient du fait que l'« All on four » est en plein essor et qu'il permet de s'affranchir des greffes osseuses. Cependant l'analyse de la littérature sur la prothèse fixée implanto-portée de type sur pilotis permet de retenir *quelques points clés*:

- Contre-indication chez les patients présentant des problèmes de dextérité pour l'hygiène dentaire quotidienne (surtout à la mandibule).
- A la mandibule, les implants sont majoritairement posés dans la zone interforaminale mais aucune étude randomisée contrôlée récente n'a été réalisée sur le long terme.
- Au maxillaire, au minimum 4 implants sont nécessaires. Il y a possibilité d'anguler les implants postérieurs afin d'éviter la greffe osseuse.
- Réhabilitation très satisfaisante au niveau de la mastication et du confort des patients.
- La phonétique peut être compromise à cause des espaces laissés par la prothèse sur pilotis.
- Problèmes esthétiques (surtout au maxillaire) et phonétiques (espace sous le bridge sur pilotis) récurrents.
- La nature de l'arcade antagoniste ne semble poser aucun problème occlusal face à la réhabilitation d'une arcade édentée unimaxillaire par un bridge complet sur pilotis.

3. Le concept du « All on four »

Le concept du « All on four » a été développé par Paolo Malo en 2003. Il consiste en la pose de quatre implants et d'une prothèse fixée transvissée de type sur pilotis :

- Deux implants sont posés en antérieur de façon verticale avec leur point d'émergence se situant en position des incisives latérales ou des canines ;
- Deux implants sont posés en postérieur inclinés distalement entre 30 et 45 degrés avec leur point d'émergence situé entre la deuxième prémolaire et la première molaire. Cette position permet au maxillaire de suivre la paroi antérieure du sinus et de diminuer les cantilevers, et à la mandibule d'éviter l'atteinte du nerf mandibulaire au niveau du foramen mentonnier. Au maxillaire il est possible de poser 6 implants en prenant en compte les caractéristiques anatomiques du patient, c'est ce qu'on appelle le « All on six ».

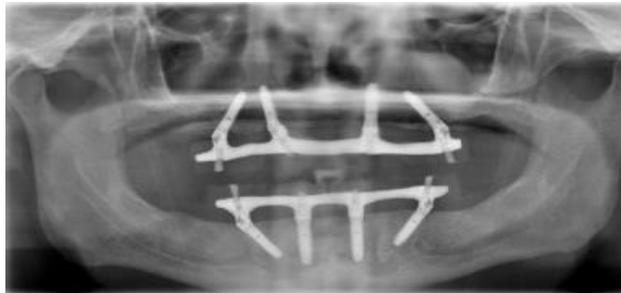


Figure 37 : Radiographie panoramique montrant des "All-on-four" standards au maxillaire et à la mandibule (70).

Au maxillaire, il existe trois types de reconstitution possible de type « All on four » :

- L' « All-on-4 » standard : pose de 4 implants conventionnels,
- L' « All-on-4 » hybride : pose de 2 implants conventionnels dans la partie antérieure du maxillaire et 2 implants zygomatiques plus postérieurement,
- L' « All-on-4 » extra-oral : pose de 4 implants zygomatiques.

3.1. Avantages / inconvénients :

Avantages :

- Diminution radicale du recours aux greffes osseuses et donc utilisable chez les patients pour lesquels les techniques de greffes sont contre-indiquées ;
- Diminution du nombre d'implants utilisés ;
- Utilisation d'implants inclinés pour utiliser au mieux l'os résiduel du patient ;
- Possibilité de pose immédiate et de mise en fonction immédiate de prothèses complètes fixes sur les implants nouvellement posés ;
- Utilisation routinière d'implants plus courts et de diamètre réduit à 3,5mm (les implants standards variant de 3,75 à 4,3mm).
- Morbidité et coût moins élevé.

Inconvénients :

- Non indiqué chez les patients présentant de grandes forces masticatoires (type bruxomanes) ;
- Technique chirurgicale et prothétique complexe, d'autant plus avec la pose d'implants zygomatique ;
- Assez peu de recul clinique au long terme.

3.2. Principes d'occlusion du « All on four »

L'inclinaison des implants distaux permet de réduire le bras de levier de l'extension distale mais les implants sont sollicités de façon importante. En effet, la longueur des implants est plus grande mais les forces ne sont plus transmises dans l'axe de l'implant (62).

En ORC, les contacts sont les plus marqués au niveau du secteur antérieur c'est-à-dire où les forces exercées sont les moins élevées du fait du plus grand éloignement par rapport à l'axe articulaire (71). En propulsion, un guidage antérieur est préféré. En latéralité, le guidage canin est privilégié.

➤ **L' « All-on-4 », analyse de la littérature :**

En 2012, **Maló et coll.** (70) publient les résultats d'une étude clinique rétrospective sur 242 patients édentés au maxillaire. Le but de cette étude est de reporter au moyen (3 ans) et long terme (5ans), les résultats de la mise en charge immédiate d'un bridge sur pilotis maxillaire provisoire ou « All-on-four » provisoire (toute l'infrastructure est en résine) puis de la pose de l' « All-on-four » définitif (métal/résine ou métal/céramique). Des rendez-vous de contrôle tous les 6 mois ont permis d'évaluer cliniquement et radiologiquement la hauteur d'os marginal ainsi que la survie implantaire et prothétique. L'arcade mandibulaire est constituée : d'une PACSI mandibulaire pour 107 patients, de dents naturelles pour 68 patients, d'une PAP mandibulaire pour 60 patients et d'une PAC pour 7 patients. Les résultats montrent un taux de survie implantaire de 93% et un taux de survie prothétique de 100% à 5 ans. Cependant, les auteurs indiquent que la majorité des implants perdus sont des implants postérieurs. La majorité des complications sont des fractures de résine, majoritairement chez les patients bruxomanes. La nature de l'arcade antagoniste ne semble pas affecter la reconstitution supra-implantaire. Les auteurs concluent que la réhabilitation d'un maxillaire édenté par un All-on-four en mise en charge immédiate est une bonne solution thérapeutique au moyen et long terme.

En 2014, **Alfadda.** (72) publie une étude clinique contrôlée randomisée sur 45 patients édentés à la mandibule. L'objectif de l'étude est de comparer le protocole de mise en charge immédiate au protocole de mise en charge standard (3 à 4 mois après la pose implantaire) d'un « All-on-four » à la mandibule. Les patients ont donc été divisés en 2 groupes randomisés afin d'évaluer le taux de succès implantaire, les fonctions cliniques et prothétiques

ainsi que le niveau osseux péri-implantaire. Des consultations de contrôle clinique et radiographique ont été effectuées à 2 mois, 6 mois et 12 mois après la mise en charge prothétique. Ont été inclus dans l'étude les patients majeurs édentés à la mandibule, souhaitant une réhabilitation fixe implanto-portée, dont les dents ont été extraites au moins 3 mois avant l'intervention, n'ayant subi aucune régénération osseuse guidée ou procédure de greffe, et présentant une bonne qualité et quantité osseuse (au moins 3,75mm d'épaisseur et 10mm de hauteur entre les deux foramens mentonniers). Ont été exclus de l'étude les patients atteints de maladies systémiques, les fumeurs de plus de 20 cigarettes par jour, les malades psychiatriques. Des critères plus locaux entourant aussi l'exclusion comme la qualité de l'hygiène buccale, l'inflammation, l'impossibilité de pose d'implants, la présence de lésions osseuses ou d'infections. L'arcade antagoniste maxillaire est constituée : d'une PAC conventionnelle pour 32 patients, d'une PAP pour 7 patients et d'une prothèse complète fixée implanto-portée pour 2 patients. Le faible nombre de patients édentés unimaxillaires ne permet pas de conclure sur l'effet potentiel de la nature de l'arcade antagoniste. Les résultats ne montrent pas de différence significative au niveau de la survie implantaire et prothétique entre les deux groupes. Cependant, la perte osseuse péri-implantaire est significativement plus grande durant la première année pour les patients du protocole de mise en charge immédiate. En conclusion, cette étude montre que la mise en charge immédiate d'un « All-on-four » à la mandibule est une bonne option thérapeutique.

Une augmentation osseuse chirurgicale est souvent nécessaire lors d'une reconstitution d'un maxillaire ou d'une mandibule atrophiée en postérieur. Les procédures de reconstruction osseuse sont porteuses d'un risque plus élevé de morbidité et de complications (infection, greffon qui ne s'intègre pas,...). De plus, les coûts sont plus élevés et les intervalles de temps nécessaires pour terminer le traitement prothétique sont plus longs. Pour éviter des procédures de greffe et utiliser l'os préexistant de manière plus efficace, l'inclinaison des implants en postérieur ou « All-on-four » est une alternative bien documentée au court terme. Néanmoins, au long terme (au moins 5 ans), il y a un manque important d'articles scientifiques contrôlés randomisés de qualité.

Ce qu'il faut retenir de l'All on four :

- Technique permettant la mise en charge immédiate.
- Evite le recours à des techniques d'augmentation ou de comblement osseux.
- Diminue le coût et la durée de la thérapeutique (pas de greffe, moins d'implants)
- Au maxillaire, l'utilisation de 4 implants au lieu de 6 diminue la résistance mécanique de l'ensemble. L' « All-on-four » n'est indiqué que quand la quantité et la qualité osseuse est correcte.
- Hauts taux de succès implantaire et prothétique au court terme.
- Peu de recul clinique au long terme.
- Très peu d'articles s'intéressent à l'arcade antagoniste. La nature de celle-ci ne semble pas causer de problèmes sur l'occlusion ou sur la survie implantaire et prothétique.

➤ **Comparaison entre l' « All-on-4 » et l' « All-on-6 », analyse de la littérature :**

- Aucune étude contrôlée randomisée au long terme comparant l' « All-on-four » et l' « All-on-six », ni de différenciation entre les arcades maxillaires et mandibulaires.
- Très bons résultats au moyen terme pour les deux techniques.
- Plus de complications prothétiques retrouvées pour l' « All-on-4 » mais plus de pertes implantaire pour l' « All-on-6 ».
- Dans les études comparant l' « All on four » à « l'All on six », aucune ne traite de la réhabilitation d'une arcade édentée unimaxillaire.

4. Le cas des implants zygomatiques

Les implants zygomatiques introduits par Bränemark en 1988 sont décrits comme des implants en titane coniques auto-taraudants de 30 mm à 52,5 mm de longueur avec une surface usinée lisse et ancrée dans l'os zygomatique. A l'heure actuelle, ces implants ont une surface rugueuse et leur partie coronaire peut se présenter sous différents angles (de 25 degrés à 55 degrés) facilitant la future réhabilitation prothétique. Si la première technique de pose d'implants zygomatiques décrit un trajet passant par l'intérieur du sinus maxillaire offrant une émergence palatine de l'implant, la technique actuelle évite l'émergence palatine et les infections sinusiennes en utilisant la technique implantaire dite « extra maxillaire » avec laquelle l'implant zygomatique passe au niveau de la paroi latérale du sinus maxillaire.



Figure 38 : Radiographie crânienne post-opératoire montrant 4 implants zygomatiques (73).



Figure 39: Radiographie panoramique montrant 2 implants conventionnels en antérieur et 2 implants zygomatiques en postérieur du maxillaire (74).

4.1. Indications des implants zygomatiques :

- Présence de défauts du maxillaire résultant de la résection de tumeurs ;
- Présence de défauts congénitaux ;
- Présence de séquelles de traumatismes ;
- Dans les cas d'atrophie sévère du maxillaire (ce qui nous intéresse plus particulièrement dans cette thèse).

4.2. Avantages/ Inconvénients :

Avantages :

- De nombreuses études reportent un haut taux de succès relatif à l'usage des implants zygomatiques sur le court terme, allant de 94% à 100% de survie comparable aux implants dentaires conventionnels (68,73–78).
- Chirurgie moins invasive et moins de suites opératoires que lors d'une greffe osseuse autogène avec un site extra-oral de greffon par exemple. Cette technique serait une excellente alternative aux procédures d'augmentation osseuse.
- Les patients rapportent un haut taux de satisfaction relatif à l'usage des implants zygomatiques, ainsi qu'une augmentation considérable de la qualité de vie. Les patients décrivent le même niveau de satisfaction entre une prothèse fixée sur implants zygomatiques et des dents naturelles (75,79).

Inconvénients :

- Chirurgie complexe qui requière un chirurgien expérimenté et une anesthésie générale.
- Les risques inhérents à l'intervention sont la possibilité de perforation de l'orbite, des infections du sinus maxillaire (pour les techniques passant dans le sinus maxillaire), une hyperplasie des tissus mous, des paresthésies et la formation de fistules (75).
- Lorsque la technique classique de chirurgie passant par le sinus est utilisée, du fait de l'émergence palatine de l'implant, cela peut avoir une incidence négative sur la phonation du patient

Dans le cadre de la réhabilitation d'un maxillaire édenté atrophié deux techniques peuvent être envisagées :

- Lorsque **l'atrophie osseuse est légère à modérée** dans la partie antérieure de la région du maxillaire supérieur, avec une résorption postérieure alvéolaire : cette situation permet le placement de deux à quatre implants dans la région antérieure, mais la résorption du maxillaire postérieur ne permet pas la pose d'implants standards dans cette zone. Dans ce cas deux implants zygomatiques seront placés, un de chaque côté.

- Lorsque l'**atrophie est avancée** (en antérieur et postérieur) : dans ce cas, deux options sont disponibles : soit une greffe osseuse est réalisée dans la région antérieure et deux implants zygomatiques sont posés dans la région postérieure, soit quatre implants zygomatiques (deux de chaque côté) sont insérés sans aucun implant standard dans la région antérieure.

La prothèse réalisée sur ces implants peut être soit une prothèse amovible complète stabilisée sur implants (PACSI) soit une prothèse fixée sur implants de type sur pilotis.

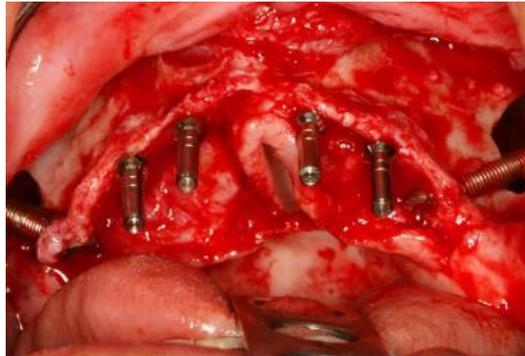


Figure 40 : Emergence de 2 implants zygomatiques en postérieur et de 4 implants conventionnels en antérieur au maxillaire (79).

➤ **Les implants zygomatiques, analyse de la littérature :**

En 2007, **Davó et coll** (74) publient une étude rétrospective incluant 18 patients édentés au maxillaire. Le protocole consiste en une mise en charge immédiate d'une prothèse fixée implanto-portée provisoire sur des implants conventionnels et zygomatiques. La prothèse fixée définitive est mise en charge 6 mois après l'intervention. Le but de l'étude est d'évaluer la survie et la stabilité des implants et de leur prothèse ainsi que le gonflement, la douleur et le confort des patients. Les critères d'inclusion dans l'étude sont les indications de la pose d'implants zygomatiques sur un maxillaire atrophié. Ont été exclus de l'étude les patients présentant des sinusites chroniques, les fumeurs de plus de 10 cigarettes par jours, les bruxomanes et les diabétiques non équilibrés (ou maladies métaboliques). Le suivi des patients après la pose de la prothèse définitive est d'au moins 6 mois. Sur les 18 patients de l'étude : 14 patients sont édentés bimaxillaires, 3 patients présentent une arcade antagoniste dentée et 1 patient présente une arcade antagoniste déjà réhabilité par une prothèse supra-implantaire. Cependant, les auteurs n'étudient pas l'influence de l'arcade antagoniste dentée sur la réhabilitation prothétique maxillaire. Les résultats montrent un taux de survie de 100% pour les implants zygomatiques et de 95,6% pour les implants conventionnels. De plus, les prothèses provisoires sont stables et aucune complication irréversible n'a été notée. Les auteurs concluent que l'utilisation d'implants conventionnels associés à des implants zygomatiques pour réhabiliter une arcade maxillaire atrophiée semble faire ses preuves sur le court terme lors d'un protocole de mise en charge immédiate.

En 2007, **Duarte et coll.** (80) publient une étude clinique sur 12 patients présentant un maxillaire édenté atrophique. Les patients reçoivent 4 implants zygomatiques retenant un bridge complet fixé sur implants de type sur pilotis par un protocole de mise en charge immédiate. Le but de l'étude est d'évaluer la réussite de ce protocole sur 30 mois. Ont été inclus dans l'étude, les patients admissibles pour une pose d'implants zygomatiques dans la région antérieure (zone de la canine) et dans la région postérieure (zone prémolaires ou de la première molaire). Ont été exclus de l'étude les patients bruxomanes. Avant de passer à l'étape chirurgicale, chaque patient reçoit une nouvelle PAC maxillaire conventionnelle afin d'obtenir une relation inter-maxillaire et une dimension verticale adaptée. Les critères esthétiques, phonétiques et masticatoires sont aussi testés. Une empreinte de la PAC maxillaire permet ensuite de réaliser un guide chirurgical adapté. L'arcade antagoniste est soit partiellement dentée (avec ou sans PAP) soit totalement dentée. Après la pose des 4 implants zygomatiques, la relation intermaxillaire est retranscrite grâce à l'apposition de 4 plots de résine sur le guide chirurgical en occlusion de relation centrée. Les résultats montrent un haut taux de succès de la réhabilitation prothétique avec seulement 1 seul implant zygomatique non ostéo-intégré. Les auteurs notent néanmoins que l'ajustement occlusal était déficient et que le patient portait une prothèse amovible partielle à la mandibule. Le faible nombre de patients inclus dans l'étude ne permet pas de conclure sur l'importance de l'arcade antagoniste dans l'échec implantaire. Les auteurs concluent qu'il est possible de réhabiliter une arcade maxillaire atrophiee avec un bridge sur pilotis sur 4 implants zygomatiques par une méthode de mise en charge immédiate et d'obtenir de bons résultats au court terme.

En 2015, **Wang et coll.** (78) publient une revue systématique de la littérature et se posent la question de la fiabilité d'une réhabilitation d'un maxillaire atrophiee par 4 implants zygomatiques. Sont inclus dans la revue les études cliniques prospectives et rétrospectives décrivant une réhabilitation d'un maxillaire atrophiee par 4 implants zygomatiques sans augmentation osseuse et sans implants standards. De plus, les études doivent rapporter les taux de survie implantaire et prothétique ainsi que les complications biologiques et prothétiques sur une période d'au moins 1 an après la mise en charge. Sont exclus les études sur les animaux et les rapports de cas. Trois articles entrent dans les critères d'inclusion de la recherche et seulement un seul article traite de la réhabilitation de l'arcade édentée unimaxillaire ce qui montre le manque considérable d'articles de référence dans ce domaine. Cependant, les résultats indiquent de hauts taux de survie prothétique et implantaire ainsi qu'un haut niveau de satisfaction des patients. La réhabilitation d'une arcade édentée maxillaire atrophiee par 4 implants zygomatiques apparaît comme une technique fiable selon les auteurs.

Malgré la publication de nombreuses études démontrant les hauts résultats cliniques des *implants zygomatiques* ainsi que de leurs reconstitutions prothétiques (73–76,78,79,81) aucune étude randomisée contrôlée n'a été publiée. Sachant que ces techniques sont assez récentes, il n'y a pas assez de recul clinique concernant :

- Le nombre d'implants zygomatiques,
- Le choix prothétique (amovible ou fixé),
- Le délai de mise en charge prothétique,
- L'association ou non avec des implants conventionnels en antérieur,
- Le meilleur choix entre la greffe osseuse associée à la pose d'implants conventionnels ou bien la pose d'implants zygomatiques (77).
- Très peu d'études s'attardent sur le caractère unimaxillaire de l'édentement complet et aucune ne conclue sur l'éventuelle influence de celle-ci sur la réhabilitation prothétique implantaire.

5. Comparaison entre la PAC conventionnelle, la PACSI et la prothèse fixée sur implants :

➤ **Analyse de la littérature :**

En 2014, **Zembic et Wismeijer** (82) publient une étude clinique prospective sur 21 patients édentés au maxillaire. L'objectif de l'étude est de comparer la PAC conventionnelle à la PACSI au maxillaire. Pour cela, les patients reçoivent tous une nouvelle prothèse complète maxillaire adaptée et 2 mois après une PACSI sur 2 implants maxillaires. Un questionnaire de satisfaction (OHIP) est donné au patient pour évaluer leur ancienne prothèse, leur nouvelle prothèse amovible et 2 mois après leur PACSI. Sur 21 patients inclus dans l'étude, seulement 1 patient est édenté unimaxillaire et présente une PAP en antagoniste, tous les autres sont édentés bimaxillaires. Les résultats montrent une augmentation significative de la satisfaction pour les nouvelles prothèses comparées aux anciennes. De plus, la PACSI maxillaire sur 2 implants améliore significativement la santé orale et la qualité de vie des patients au court terme par rapport aux prothèses amovibles traditionnelles.

En 2016, **Kern et coll.** (83) publient une revue systématique de la littérature et méta-analyse sur les reconstitutions amovibles et fixées implanto-portées des arcades édentées totales. Les auteurs évaluent la survie implantaire sur 3 ans minimum en fonction de la localisation des implants (maxillaire ou mandibule), du nombre d'implants posés, du type de restauration prothétique (fixée ou amovible sur implants) et du système d'attachement utilisé (barre de conjonction, attachements axiaux, telescopiques...). Ont été inclus dans l'analyse les études cliniques contrôlées randomisées ainsi que les études prospectives. Les patients doivent être édentés uni ou bimaxillaires et réhabilités avec une prothèse fixée sur implant ou une PACSI sur implants (peu importe le système d'attachement choisi). La période d'observation suivant la mise en charge doit être d'au minimum 3 ans. Après une recherche numérique et manuelle, les auteurs ont sélectionné 54 études (dont seulement 4 études contrôlées randomisées) dont

36 études qui traitent de l'édentement mandibulaire et 10 de l'édentement maxillaire. Les résultats indiquent que le ratio de perte d'implants au maxillaire par an est significativement plus grand qu'à la mandibule. De plus, le taux d'implants perdus pour une reconstitution fixée sur implant est significativement plus bas que pour une reconstitution amovible sur implants. Une reconstitution fixée sur 4 implants à la mandibule montre un taux significativement plus haut d'échec implantaire que sur 5 implants ou plus. Il en est de même pour 2 versus 4 implants sous une PACSI mandibulaire ainsi que pour un nombre inférieur à 4 implants sous une PACSI maxillaire. Selon les auteurs, le type de système d'attachement n'influence pas la survie implantaire quelle que soit l'arcade. Le faible nombre d'articles contrôlés randomisés ainsi que le faible nombre d'articles traitant du maxillaire retrouvé dans la littérature montre qu'il faudra encore de nombreuses études de qualité pour confirmer les résultats de cette analyse.

Ce qu'il faut retenir des articles comparant les différentes reconstitutions prothétiques possibles :

- Les niveaux de satisfaction des patients (confort prothétique, phonation, mastication, estime de soi, qualité de vie) sont plus élevés vis-à-vis des prothèses complètes sur implants (amovibles ou fixées) que vis à vis de la PAC conventionnelle.
- L'indication implantaire au maxillaire doit toujours être discutée, car en présence d'une bonne hauteur de crête la PAC conventionnelle peut être la meilleure indication.
- L'échec implantaire est plus important pour la PACSI que pour la prothèse fixée sur implants mais le type de système d'attachement n'influence pas la survie implantaire ou prothétique.
- Pas de différence significative au niveau de la satisfaction des patients entre la PACSI et la prothèse fixée sur implants.
- L'hygiène implantaire est plus aisée avec une PACSI qu'avec une prothèse fixée sur implants.
- Au niveau du coût prothétique, la prothèse complète fixée sur implant est la plus chère (PCFI > PACSI >> PAC).

Tableau récapitulatif des articles sélectionnés et analysés précédemment (14 articles):

	AUTEURS	ANNEE	TYPE D'ARTICLE	ECHANTILLON	PERIODE D'ANALYSE	NATURE DE L'ARCADE ANTAGONISTE	NIVEAU DE PREUVE
PACSI au maxillaire	Slot et coll. (42)	2014	Etude prospective	50 patients	1 an	Mandibule constituée d'au moins 6 dents naturelles cuspidées	B
PACSI à la mandibule	Chen et coll. (58)	2013	Etude rétrospective	51 patients	De 5 à 15 ans	Maxillaire soit totalement denté, soit partiellement denté, soit totalement édenté	C
	Karbach et coll. (60)	2015	Prospective randomisée en cross-over	30 patients	1 an	5 patients sur 30 sont partiellement dentés au maxillaire	B
Bridge complet implanto-porté	Mertens et coll. (65)	2012	Etude prospective	17 patients	11 ans	Dents naturelles : 3 patients, Prothèse fixée : 2 patients, PAP : 9 patients à la mandibule	C
	Pozzi et coll. (64)	2015	Etude rétrospective	22 patients	3 ans	Edentement unimaxillaire mais pas d'indication précise sur la nature de l'antagoniste	C
Bridge complet sur pilotis	Schwarz et coll. (66)	2014	Etude prospective	37 patients	7,2 ans	Soit totalement dentée, soit partiellement dentée avec ou sans PAP	B
	Agliardi et coll. (67)	2014	Etude prospective	32 patients	3 ans	Dents naturelles + PAP : 6 patients Dents naturelles : 7 patients Dents naturelles et couronnées : 8 patients, Dents couronnées : 6 patients, Dents naturelles + PAP stabilisée sur implants : 5 patients	B

All-on-4	Maló et coll. (70)	2012	Etude rétrospective	242 patients	De 3 à 5 ans	Dents naturelles mandibulaires : 68 patients, PAP mandibulaire : 60 patients	C
	Alfadda (72)	2014	RCT	45 patients	1 an	PAP : 7 patients	B
Implants zygomatiques	Davó et coll. (74)	2007	Etude rétrospective	18 patients	6 mois	Arcade dentée : 3 patients de l'étude	C
	Duarte et coll. (80)	2007	Etude de cas clinique	12 patients	30 mois	Soit partiellement dentée avec ou sans PAP soit totalement dentée	C
	Wang et coll. (78)	2015	Revue systématique	3 articles	1 an	1 seul article traitant de l'édentement unimaxillaire	B
PAC vs PACSI	Zembic et Wismeijer (82)	2014	Etude prospective	21 patients	2 mois	1 seul patient édenté unimaxillaire avec une PAP mandibulaire	C
PACSI vs PCFI (prothèse complète fixée sur implants)	Kern et coll. (83)	2016	Revue systématique et méta-analyse	54 articles	3 ans minimum	Articles traitant de l'édentement unimaxillaire mais pas de détails sur la nature de l'arcade antagoniste	B

Tableau récapitulatif des articles sélectionnés mais non retenus pour l'analyse (25 articles):

	AUTEURS	ANNEE	TYPE D'ARTICLE	ECHANTILLON	PERIODE D'ANALYSE	RAISON D'EXCLUSION DE L'ANALYSE	NIVEAU DE PREUVE
PACSI au maxillaire	Slot et coll. (84)	2013	RCT (étude clinique contrôlée randomisée)	50 patients	1 an	Patients édentés bimaxillaires	A
	Raghoebar et coll. (85)	2014	Revue systématique	24 articles	1 an	Pas d'information sur la nature de l'arcade antagoniste	B
	Slot et coll. (86)	2014	RCT	66 patients	1 an	Patients édentés bimaxillaires	A
PACSI à la mandibule	Dudic et Mericske-Stern (40)	2002	Etude rétrospective	119 patients	De 5 à 15 ans	Pas d'information sur la nature de l'arcade antagoniste	C
	Stoker et Wismeijer (87)	2011	Etude prospective	124 patients	De 12 à 40 mois	Patients édentés bimaxillaires	B
	Meijer et coll. (41)	2009	Etude prospective randomisée	60 patients	10 ans	Patients édentés bimaxillaires	A
	Stoumpis et Kohal (88)	2011	Revue systématique	12 articles	3 ans	Aucune information sur la nature de l'arcade antagoniste	B
	Roccuzzo et coll. (56)	2012	Revue systématique	11 articles	1 an	Patients édentés bimaxillaires	A
	Stellingsma et coll.(59)	2014	RCT	60 patients	10 ans	Patients édentés bimaxillaires	A
Bridge complet implanto-porté	Maló et coll. (89)	2012	Etude rétrospective	104 patients	10 ans	Patients édentés bimaxillaires	C
Bridge complet sur pilotis	Papaspyridakos et coll. (90)	2014	Revue systématique	17 articles	5 ans	Patients édentés bimaxillaires	A
All-on-4	Balshi et coll. (91)	2014	Etude rétrospective	800 implants		Aucune information sur l'arcade antagoniste	C
	Patzelt et coll. (92)	2014	Revue systématique	13 articles	1 an	Aucune information sur l'arcade	B

						antagoniste	
All-on-4 et All-on-6	Heydecke et coll. (93)	2012	Revue systématique	9 articles	De 5 à 10 ans	Patients édentés bimaxillaires	B
	Tallarico et coll. (68)	2015	RCT	40 patients	5 ans	Patients édentés bimaxillaires	A
Implants zygomatiques	Stiévenart et Malevez (94)	2010	Etude rétrospective	20 patients	De 6 à 40 mois	Patients édentés bimaxillaires	C
	Sartori et coll. (79)	2012	Etude prospective	16 patients	12 mois	Aucune information sur l'arcade antagoniste	C
	Esposito et Worthington (77)	2013	Revue systématique	0 article	1 an	Aucune information sur l'arcade antagoniste	B
	Davó et Pons (73)	2015	Etude prospective	14 patients	5 ans	Patients édentés bimaxillaires	C
PACSI vs Prothèse complète fixée sur implants (PCFI)	Zitzmann et Marinello (95,96)	2000	Etude prospective	20 patients	27 à 39 mois	Aucune information sur l'arcade antagoniste	C
	Heydecke et coll. (97)	2003	Etude prospective en cross-over	16 patients	2 mois	Patients édentés bimaxillaires	C
PAC vs PACSI	De Albuquerque et coll. (98)	2000	Etude prospective en cross-over	16 patients	2 mois	Patients édentés bimaxillaires	C
	Rashid et coll. (99)	2011	Etude multicentrique internationale	102 patients	6 mois	Patients édentés bimaxillaires	B
	Al-Zubeidi et coll. (100)	2012	Etude prospective randomisée	40 patients	2 ans	Patients édentés bimaxillaires	B
PAC vs PACSI vs PCFI	Oh et coll. (101)	2016	Etude comparative	86 patients	6 mois	Patients édentés bimaxillaires	B

CONCLUSION :

Malgré l'avancée considérable de l'implantologie, la prothèse amovible complète conventionnelle (PAC) reste une solution universelle en matière de réhabilitation d'une arcade édentée unimaxillaire. Toutefois, les études traitant de la qualité de vie des patients édentés rapportent des taux de satisfaction et de confort beaucoup plus élevés pour les prothèses implanto-portées que pour la prothèse amovible complète conventionnelle.

A la mandibule, la réhabilitation de choix est la prothèse amovible complète supportée par deux implants symphysaires telle que définie par le consensus de Mac Gill. Dans la littérature, de nombreux articles de hauts niveaux de preuve traitent de la PACSI mandibulaire sur deux ou quatre implants symphysaires. En revanche, aucun type d'attachement préférentiel n'a été mis en évidence (attachements axiaux ou barres de jonction) mais les auteurs s'accordent tout de même sur le fait que l'hygiène est plus délicate lorsqu'il y a présence d'une barre de jonction et que les attachements axiaux nécessitent plus de séances de maintenance.

Quelle que soit l'arcade édentée, la prothèse fixée sur implant demeure la solution « Gold standard ». Cependant, les conditions anatomiques (qualité et quantité osseuse, décalage des bases osseuses, espace prothétique), fonctionnelles et esthétiques doivent être optimales. C'est pourquoi la solution fixe demeure une thérapeutique dont seuls quelques patients privilégiés peuvent bénéficier, notamment d'un point de vue financier.

Lorsque la solution fixe n'est pas envisageable au maxillaire, la PACSI demeure une solution de choix et ne doit pas être délaissée au second plan. L'augmentation de la satisfaction des patients, de la qualité de vie, de l'efficacité masticatoire est comparable à celle des patients porteurs de restaurations fixées. L'utilisation d'un système de barre de jonction sur quatre implants retenant une PACSI semble être une thérapeutique judicieuse. Toutefois, aucun consensus n'est décrit dans la littérature sur le nombre d'implants et le type d'attachement utilisé. Ce manque d'information vient du faible nombre de réhabilitations par PACSI au maxillaire. Face à une arcade maxillaire extrêmement résorbée, la pose d'implants zygomatiques offre la possibilité d'une reconstitution prothétique fixée sans augmentation osseuse préalable. Malgré de très bons résultats obtenus dans la littérature actuelle, les niveaux de preuves des articles publiés ainsi que le recul clinique associé sont insuffisants.

Le nombre d'implant supportant les prothèses tendant à diminuer, le coût des réhabilitations fixées va baisser. L'« All on four » ou la prothèse complète transvissée sur quatre implants de Bränemark est de plus en plus utilisée. Cette technique permet la mise en charge immédiate des prothèses et dispense des techniques de greffes osseuses. On peut alors se poser la question de l'intérêt d'une PACSI sur quatre implants. Mais le faible recul clinique au long terme ainsi que le faible nombre d'articles de haut niveau de preuve concernant l'« All on four » doit mettre en garde les praticiens.

Enfin, la problématique initiale de l'analyse de la littérature se porte sur le caractère unimaxillaire de l'édentement complet. Face à une arcade édentée unimaxillaire, avant toute réhabilitation prothétique, le réglage du plan d'occlusion de l'arcade antagoniste est indispensable. Tout ceci est très bien documenté concernant la réhabilitation par une prothèse amovible conventionnelle. En matière de réhabilitation fixe supra-implantaire, la règle reste la même, notamment pour le choix d'un concept occlusal adapté. Il demeure nécessaire de réaliser des nouvelles études au long terme sur l'influence de l'arcade antagoniste partiellement ou totalement dentée sur la survie implantaire et prothétique.

BIBLIOGRAPHIE :

1. Hùe O, Berteretche M-V. Prothèse complète : Réalité clinique, solutions thérapeutiques. Paris: Quintessence international,2003.
2. Abdelkoui A, Merzouk N, Abdedine A, Berrada S. Etude et traitements préprothétiques en prothèse amovible complète unimaxillaire. Cah Prothèse 2015;(169):47-58.
3. Fajri L, Berrada S, Abdedine A. L'apport de l'exploration clinique dans le choix et l'orientation de la thérapeutique prothétique chez l'édenté complet. Rev Odontostomatol 2008;(37):91-107.
4. Archien C, Louis J, Helfer M, Mahiat Y, Minette C. La prothèse amovible complète unimaxillaire : un traitement complexe,de nombreux pièges à éviter. Stratégie Prothétique 2006;6(2):85-96.
5. Benfdil F, Merzouk N, Rahmani E, Benamar A, Abdedine A. Intérêt de la mise en condition tissulaire. Actual Odontostomatol 2003;222:139-50.
6. Curtis TA, Langer Y, Curtis DA, Carpenter R. Occlusal considerations for partially or completely edentulous skeletal class II patients. Part I : Background information. J Prosthet Dent 1988;60(2):202-11.
7. Curtis TA, Langer Y, Curtis DA, Carpenter R. Occlusal considerations for partially or completely edentulous skeletal class II patients : Part II Treatments concepts. J Prosthet Dent 1988;60(3):334-42.
8. Davarpanah M, Martinez H, Kebir M, Tecucianu J-F. Type d'édentement : considérations chirurgicales et prothétiques. In: Manuel d'implantologie clinique. Collection JPIO. Paris: CdP,1999:161-78.
9. Matthews JT, Chaffee N, Minsley G, Felton D, Cooper L. Implant overdenture resolution of a Class II skeletal relationship of the edentulous patient: A clinical report. J Prosthet Dent 1999;82(3):257-62.
10. Gastard Y. Gestion esthétique en Classe III. Clinic 2012;(70):18-20.
11. Ashy LM, Sukotjo C. Prosthodontic and surgical management of a completely edentulous patient with a severe class III skeletal maxillomandibular relationship: a clinical report. J Prosthodont 2013;22(6):490-4.
12. Atwood D. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometrics roentgenograms. J Prosthet Dent 1963;13(5):810-24.
13. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Tissue-integrated Prosthesis.Paris: Quintessence publishing,1985.
14. Cawood J, Howell R. A classification of the edentulous jaws. Int J Maxillofac Surg 1988;17(4):232-6.

15. Bedrossian E, Sullivan RM, Fortin Y, Malo P, Indresano T. Fixed-prosthetic implant restoration of the edentulous maxilla: a systematic pretreatment evaluation method. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(1):112-22.
16. Dada K. Planification et chirurgie implantaire chez l'édenté complet. *Réal Clin* 2013;24(1):17-36.
17. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum P. Diagnostic pré-implantaire. In: *Manuel d'implantologie clinique. Collection JPIO. Paris: CdP,2012:125-97.*
18. Pompignoli M, Doukhan J-Y, Raux D. Observation clinique. In: *Prothèse complète, clinique et laboratoire. Collection guide clinique. Paris: CdP,2013: 1-21.*
19. Lozada JL, Garbacea A, Goodacre CJ, Kattadiyil MT. Use of a digitally planned and fabricated mandibular complete denture for easy conversion to an immediately loaded provisional fixed complete denture. Part 1. Planning and Surgical Phase. *Int J Prosthodont* 2014;27(5):417-21.
20. Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Lozada JL, Garbacea A. Digitally planned and fabricated mandibular fixed complete dentures. Part 2. Prosthodontic phase. *Int J Prosthodont* 2015;28(2):119-23.
21. Rignon-Bret C, Rignon-Bret J-M. Empreintes primaires. In: *Prothèse amovible complète, Prothèse immédiate, Prothèses supraradiculaire et implantaire. Collection JPIO. Paris: CdP,2002:11-8.*
22. Dales B, Daas M, Rignon-Bret J-M. Restauration par prothèse amovible complète immédiate unimaxillaire d'usage: méthodologie pour une situation clinique fréquente. *Clinic* 2005;26:243-58.
23. Zunzarren R. Prothèse amovible complète. In: *Guide clinique d'odontologie. Paris: Elsevier Masson,2014:233-44.*
24. Helfer M, Louis J, Archien C, Minette C, Vermande G. Gestion de l'occlusion en prothèse amovible complète unimaxillaire. *Stratégie Prothétique* 2008;8(1):23-32.
25. Helfer M, Louis JP, Vermande G. Gestion des rapports intermaxillaires en prothèse amovible complète. *Stratégie Prothétique* 2010;1(2):33-41.
26. Orthlieb JD, Ré JP, Perez C, Darmouni L, Mantout B, Gossin G, et al. La relation centrée myostabilisée. *Cah Prothèse* 2008;141:1.
27. Orlanducci M, Pouyssegur V, Pesci-Bardon C, Serre D. Prothèse amovible complète unimaxillaire: les difficultés liées à l'occlusion. *Inf Dent* 2001;83(10):637-44.
28. Hüe O, Berteretche M-V. L'aménagement du plan occlusal en prothèse adjointe complète unimaxillaire. *Réal Clin* 1997;8(4):423-33.
29. C Millet AL. Vertical dimension in the treatment of the edentulous patient. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2010;111(5-6):315-30.

30. Sebbah F. Edentement maxillaire total opposé à un édentement distal bilatéral de l'arcade mandibulaire: plan de traitement et protocole opératoire. *Cah Prothèse* 1986;(55):47-80.
31. Pompignoli M, Doukhan J-Y, Raux D. Rapport intermaxillaire. In: *Prothèse complète, clinique et laboratoire*. Collection guide clinique. Paris: CdP,2011:129-63.
32. Hüe O, Berteretche M-V. La prothèse unimaxillaire. In: *Prothèse complète : réalité clinique solutions thérapeutiques*. Paris: Quintessence International, 2003:211-9.
33. Rignon-Bret C, Rignon-Bret J-M. Empreintes primaires. In: *Prothèse amovible complète, Prothèse immédiate, Prothèses supraradiculaire et implantaire*. Collection JPIO Paris:CdP,2002:77-123.
34. Pompignoli M, Doukhan J-Y, Raux D. Choix des dents artificielles. In: *Prothèse complète, clinique et laboratoire*. Collection guide clinique. Paris: CdP, 2011:173-86.
35. Pompignoli M. Le projet prothétique préalable à la prothèse implantaire. *Réal Clin* 2013;24(1):5-16.
36. Assémat-Tessandier X. La prothèse temporaire dans le traitement implantaire. *Cah Prothèse* 1998;(104):103-16.
37. Büttel AE, Bühler NM, Marinello CP. Locator® ou ancrage sphérique? *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 2009;119:910-8.
38. Sadowsky SJ, Fitzpatrick B, Curtis DA. Evidence-based criteria for differential treatment planning of implant restorations for the maxillary edentulous patient. *J Prosthodont* 2015;24(6):433-46.
39. Warreth A, Byrne C, Alkadhimi AF, Woods E, Sultan A. Mandibular implant-supported overdentures: attachment systems, and number and locations of implants - Part I. *J Ir Dent Assoc* 2015;61(2):93-7.
40. Dudic A, Mericske-Stern R. Retention mechanisms and prosthetic complications of implant-supported mandibular overdentures: long-term results. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;4(4):212-9.
41. Meijer HJA, Raghoobar GM, Batenburg RHK, Visser A, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants: a 10-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(7):722-8.
42. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Maxillary overdentures supported by anteriorly or posteriorly placed implants opposed by a natural dentition in the mandible: a 1-year prospective case series study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(1):51-61.
43. Marcelat R, Petrier R. La prothèse amovible complète maxillaire stabilisée sur implants. *Stratégie Prothétique* 2014;14(5):325-32.
44. Schittly J, Russe P, Hafian H. Prothèses amovibles stabilisées sur implants. *Cah Prothèse* 2008;(142):33-46.

45. Cheylan J, Riveron C, Hurtado S. Echec à l'amovibilité. *Stratégie Prothétique* 2015;15(4):225-33.
46. Romanos GE, May S, May D. Implant-supporting telescopic maxillary prostheses and immediate loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(3):412-8.
47. Romanos GE, May D, May S. Treatment concept of the edentulous mandible with prefabricated telescopic abutments and immediate functional loading. *Int J Maxillofac Implants* 2011;26:593-7.
48. May D, Romanos GE. Immediate implant-supported mandibular overdentures retained by conical crowns: a new treatment concept. *Quintessence Int* 2002;33:5-12.
49. Toquet T, Briot M, Exbrayat P. La prothèse adjointe complète supra-implantaire mandibulaire : données actuelles et protocole de réalisation. *Fil Dent* 2009;44:26-30.
50. Shah FK, Gebreel A, Elshokouki A hamed. Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity. *J Adv Prosthodont* 2012;4(2):61-71.
51. D. Mericske-Stern R, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(Suppl 1):108-25.
52. Drago C, Carpentieri J. Treatment of maxillary jaws with dental implants: guidelines for treatment. *J Prosthodont* 2011;20(5):336-47.
53. Rignon-Bret C. *Attachements et prothèses complètes supraradiculaires*. Paris: CdP,2008.
54. Feine JS, Thomasson JM. Prothèses fixées et amovibles à la mandibule édentée: choix fondés sur la preuve. *Réal Clin* 2003;14(2):129-40.
55. Emami E, Michaud P-L, Sallaleh I, Feine JS. Implant-assisted complete prostheses. *Periodontol* 2000.2014;66:119-31.
56. Rocuzzo M, Bonino F, Gaudio L, Zwahlen M, Meijer HJA. What is the optimal number of implants for removable reconstructions? A systematic review on implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:229-37.
57. Feine JS, al. The Mac Gill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(4):601-2.
58. Chen K-W, Lin T-M, Liu P-R, Ramp LC, Lin H-J, Wu C-T, et al. An analysis of the implant-supported overdenture in the edentulous mandible. *J Oral Rehabil* 2013;40(1):43-50.
59. Stellingsma K, Raghoobar GM, Visser A, Vissink A, Meijer HJA. The extremely resorbed mandible, 10-year results of a randomized controlled trial on 3 treatment strategies. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(8):926-32.
60. Karbach J, Hartmann S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W. Oral health-related quality of life in edentulous patients with two- vs four-locator-retained mandibular overdentures: a

- prospective, randomized, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30(5):1143-8.
61. Mariani P, Margossian P, Laborde G. Choix d'un concept occlusal en implantologie. 2ème partie : applications pratiques. *Stratégie Prothétique* 2008;8(3):165-81.
 62. Stephan G, Noharet R, Mariani P. Choix du concept occlusal chez l'édenté total réhabilité par une prothèse implantaire. *Stratégie Prothétique* 2006;6(1):35-46.
 63. Daas M. La prothèse totale fixée implantoportée. Les différentes options thérapeutiques. *Réal Clin* 2013;24(1):57-66.
 64. Pozzi A, Holst S, Fabbri G, Tallarico M. Clinical reliability of CAD/CAM cross-arch zirconia bridges on immediately loaded implants placed with computer-assisted/template-guided surgery: a retrospective study with a follow-up between 3 and 5 years. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17:e86-96.
 65. Mertens C, Steveling HG, Stucke K, Pretzl B, Meyer-Bäumer A. Fixed implant-retained rehabilitation of the edentulous maxilla: 11-year results of a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(6):816-27.
 66. Schwarz S, Bernhart G, Eiffler C, Hassel AJ, Lehmann F, Rammelsberg P. Early loading of implants with fixed dental prostheses in edentulous mandibles: 7.2-year clinical results from a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(6):904-12.
 67. Agliardi EL, Pozzi A, Stappert CFJ, Benzi R, Romeo D, Gherlone E. Immediate fixed rehabilitation of the edentulous maxilla: a prospective clinical and radiological study after 3 years of loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(2):292-302.
 68. Tallarico M, Meloni SM, Canullo L, Caneva M, Polizzi G. Five-year results of a randomized controlled trial comparing patients rehabilitated with immediately loaded maxillary cross-arch fixed dental prosthesis supported by four or six implants placed using guided surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015 [Epub ahead of print].
 69. Kim Y, Oh T-J, Misch CE, Wang H-L. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res* 2005;16(1):26-35.
 70. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. « All-on-4 » immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:e139-50.
 71. Dada K, Daas M. Esthétique et implants pour l'édenté complet maxillaire. Paris: Quintessence international, 2011.
 72. Alfadda SA. A randomized controlled clinical trial of edentulous patients treated with immediately loaded implant-supported mandibular fixed prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(6):806-16.

73. Davó R, Pons O. 5-year outcome of cross-arch prostheses supported by four immediately loaded zygomatic implants: A prospective case series. *Eur J Oral Implantol* 2015;8(2):169-74.
74. Davo R, Malevez C, Rojas J. Immediate function in the atrophic maxilla using zygoma implants: a preliminary study. *J Prosthet Dent* 2007;97(6):S44-51.
75. Marques Padovan LE, Domingos Ribeiro-Júnior P, de Mattias Sartori IA, Thomé G, Mattias Sartori E, Uhlendorf J. Multiple zygomatic implants as an alternative for rehabilitation of the extremely atrophic maxilla: a case letter with 55 months of follow-up. *J Oral Implantol* 2015;41(1):97-100.
76. Pi-Urgell J, Mir-Mari J, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Réhabilitation de maxillaires atrophiques en utilisant des implants zygomatiques. Une revue de la littérature. *Implants* 2012;(1):20-7.
77. Esposito M, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;9:1-15.
78. Wang F, Monje A, Lin G-H, Wu Y, Monje F, Wang H-L, et al. Reliability of four zygomatic implant-supported prostheses for the rehabilitation of the atrophic maxilla : a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;(30):293-8.
79. Sartori EM, Padovan LEM, de Mattias Sartori IA, Ribeiro PD, Gomes de Souza Carvalho AC, Goiato MC. Evaluation of satisfaction of patients rehabilitated with zygomatic fixtures. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(2):314-9.
80. Duarte LR, Filho HN, Francischone CE, Peredo LG, Brånemark P-I. The establishment of a protocol for the total rehabilitation of atrophic maxillae employing four zygomatic fixtures in an immediate loading system – A 30-month clinical and radiographic follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9(4):186-96.
81. Otto T, Held U, Rohner D. Les implants zygomatiques. Une alternative thérapeutique en cas d'atrophie sévère du maxillaire? Présentation d'un cas clinique. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 2010;120:43-50.
82. Zembic A, Wismeijer D. Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(4):441-50.
83. Kern J-S, Kern T, Wolfart S, Heussen N. A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2016;27(2):174-95.
84. Raghoobar GM, Meijer HJA, Slot W, Huddleston Slater JJR, Vissink A. A systematic review of implant-supported overdentures in the edentulous maxilla, compared to the mandible: How many implants? *Eur J Oral Implantol* 2014;7:S191-201.
85. Heydecke G, Zwahlen M, Nicol A, Nisand D, Payer M, Renouard F, et al. What is the optimal number of implants for fixed reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:217-28.

86. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Maxillary overdentures supported by four or six implants in the anterior region; 1-year results from a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2013;40(3):303-10.
87. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. A comparison between 4 and 6 implants in the maxillary posterior region to support an overdenture; 1-year results from a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(5):560-6.
88. Stoker GT, Wismeijer D. Immediate loading of two implants with a mandibular implant-retained overdenture: a new treatment protocol. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13(4):255-61.
89. Stoumpis C, Kohal R-J. To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil* 2011;38(11):857-69.
90. Maló P, de Araújo Nobre M, Borges J, Almeida R. Retrievable metal ceramic implant-supported fixed prostheses with milled titanium frameworks and all-ceramic crowns: retrospective clinical study with up to 10 years of follow-up. *J Prosthodont* 2012;21(4):256-64.
91. Papaspyridakos P, Mokti M, Chen C-J, Benic GI, Gallucci GO, Chronopoulos V. Implant and prosthodontic survival rates with implant fixed complete dental prostheses in the edentulous mandible after at least 5 years: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(5):705-17.
92. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. A retrospective analysis of 800 Brånemark system implants following the All-on-FourTM protocol. *J Prosthodont* 2014;23(2):83-8.
93. Patzelt SBM, Bahat O, Reynolds MA, Strub JR. The All-on-Four treatment concept: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(6):836-55.
94. Stiévenart M, Malevez C. Rehabilitation of totally atrophied maxilla by means of four zygomatic implants and fixed prosthesis: a 6-40-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39(4):358-63.
95. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part I: patients' assessments. *J Prosthet Dent* 2000;83(4):424-33.
96. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part II: Clinical findings. *J Prosthet Dent* 2000;83(4):434-42.
97. Heydecke G, Boudrias P, Awad MA, De Albuquerque RF, Lund JP, Feine JS. Within-subject comparisons of maxillary fixed and removable implant prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(1):125-30.
98. De Albuquerque RF, Lund JP, Tang L, Larivée J, De Grandmont P, Gauthier G, et al. Within-subject comparison of maxillary long-bar implant-retained prostheses with and without palatal coverage: patient-based outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(6):555-65.

99. Rashid F, Awad MA, Thomason JM, Piovano A, Spielberg GP, Scilingo E, et al. The effectiveness of 2-implant overdentures – a pragmatic international multicentre study. *J Oral Rehabil* 2011;38(3):176-84.
100. Al-Zubeidi MI, Alsabeeha NHM, Thomson WM, Payne AGT. Patient satisfaction with maxillary 3-implant overdentures using different attachment systems opposing mandibular 2-implant overdentures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:e11-9.
101. Oh S-H, Kim Y, Park J-Y, Jung YJ, Kim S-K, Park S-Y. Comparison of fixed implant-supported prostheses, removable implant-supported prostheses, and complete dentures: patient satisfaction and oral health-related quality of life. *Clin Oral Implants Res* 2016;27(2):e31-7.

TABLE DES ILLUSTRATIONS :

Figure 1 : Représentation de la place des organes para-prothétiques chez l'édenté par rapport à un sujet denté de Goumy.....	17
Figure 2 : Schéma représentant une classe I squelettique : Schéma personnel.....	18
Figure 3 : Schéma représentant une classe II squelettique : Schéma personnel	18
Figure 4 : Schéma représentant une classe III squelettique : Schéma personnel.	19
Figure 5 : Illustration des stades de résorption osseuse mandibulaire d'Atwood (12).	20
Figure 6 : Illustration de la perte osseuse quantitative et qualitative au niveau des arcades édentées selon Lekholm et Zarb (13).	21
Figure 7 : Illustration des six stades de résorption des maxillaires selon Cawood et Howell (14).	22
Figure 8 : Classification du volume osseux chez l'édenté maxillaire selon Bedrossian et coll. (15)	22
Figure 9 : Guide chirurgical stéréolithographique de Glidewell Laboratories.....	26
Figure 10 : Images de guides chirurgicaux de chez Nobel.	26
Figure 11 : Malette contenant les portes empreintes maxillaires et mandibulaires Schreinemakers ainsi que le compas de mesure	31
Figure 12 : Portes empreintes maxillaire et mandibulaire du commerce.	31
Figure 13 : Préfiguration des bourrelets d'occlusion sur les PEI à la mandibule et au maxillaire d'après Hübner et Berteretche (1)	32
Figure 14 : Mouvements de la langue lors de la réalisation du joint périphérique d'après Zunzarren (23).....	34
Figure 15 : Réglage de la maquette d'occlusion maxillaire grâce au plan de Fox : photographies personnelles.	37
Figure 16 : Calotte manuelle.	38
Figure 17 : La technique du drapeau d'après Sanguiollo et Mariani.	39

Figure 18 : Rapports inter-maxillaires (maxillaire totalement édenté et mandibule avec un édentement postérieur bilatéral) et tracés esthétiques au maxillaire : Photographies personnelles.....	41
Figure 19 : Les schémas occlusaux possibles en prothèse complète d'après Fajri et coll.(3) .	43
Figure 20: Exemple clinique de deux implants supportant une barre en U inversé avec extensions distales d'après Dudic et coll. (40).....	48
Figure 21: Image clinique d'une suprastructure de type barre sur quatre implants mandibulaires d'après Meijer et coll. (41).	49
Figure 22 : Vue intrabuccale d'une suprastructure de type barre sur six implants maxillaires d'après Slot et coll.(42).	49
Figure 23 : Schéma présentant les différents systèmes de rétention sur barres d'après Marcelat et Petrier (43).....	49
Figure 24 : Image des parties mâles et femelles du Locator® d'après Schittly et coll.(44). ...	51
Figure 25 : Les différents composants de l'attache Locator (Zest Anchors) (44).	51
Figure 26 : Instrument à triple fonction (44).....	52
Figure 27 : Illustration clinique de deux attachements boules sur implants à la mandibule : Photographie personnelle.....	53
Figure 28 : Illustration des parties femelles Dalbo de Cendre et Métaux.....	53
Figure 29 : Coupe sagittale de la partie femelle Dalbo-plus entourant la partie mâle sphérique d'après Büttel et coll.(37).....	53
Figure 30 : Vue endobuccale de quatre couronnes télescopiques sur implants au maxillaire d'après Romanos et coll.(46).	54
Figure 31 : Téléradiographie de profil montrant une mandibule très résorbée d'après Stellingsma et coll. (64).	60
Figure 32 : Radiographie panoramique montrant un bridge complet implanto-porté mandibulaire sur 8 implants d'après Bedrossian et coll.(69).....	62
Figure 34 : Vue endobuccale d'un bridge complet mandibulaire sur 5 implants de type Branemark d'après Schwarz et coll.(72).	66

Figure 35: Vue exobuccale d'un bridge complet de type Branemark sur 6 implants maxillaires d'après Agliardi et coll.(73).	66
Figure 36 : Radiographie panoramique montrant un "All-on-6" au maxillaire d'après Tallarico et coll.(74).	66
Figure 37 : Radiographie panoramique montrant des "All-on-four" standards au maxillaire et à la mandibule d'après Maló et coll.(77).....	70
Figure 38 : Radiographie crânienne post-opératoire montrant 4 implants zygomatiques d'après Davó et Pons (84).	73
Figure 39: Radiographie panoramique montrant 2 implants conventionnels en antérieur et 2 implants zygomatiques en postérieur du maxillaire d'après Davó et coll.(85).....	73
Figure 40 : Emergence de 2 implants zygomatiques en postérieur et de 4 implants conventionnels en antérieur au maxillaire d'après Sartori et coll.(90).	75

MARÇAIS (Claire).- Réhabilitation prothétique d'une arcade maxillaire édentée.- 95f. ; ill. ; tabl. ; 101 ref. ; 30cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2016)

RESUME

La réhabilitation prothétique d'un édentement complet unimaxillaire est une thérapeutique souvent plus complexe que la réhabilitation de deux arcades édentées. Deux alternatives s'offrent au praticien et au patient : la prothèse amovible complète conventionnelle stabilisée ou non par des implants et la prothèse fixée implanto-supportée.

La clé du succès repose notamment sur l'analyse et les corrections à apporter au niveau de l'arcade antagoniste partiellement ou totalement édentée.

Les critères de choix entre les différentes options thérapeutiques seront analysés au travers de l'analyse critique de la littérature récente sur le sujet.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Prothèse dentaire

MOTS CLÉS / MESH

Mâchoire édentée/ Edentulous jaw

Prothèse dentaire complète / Complete denture

Prothèse dentaire implanto-portée/ Dental prosthesis, Implant-supported

JURY

Président : Professeur AMOURIQ Y.

Directeur : Docteur LE GUEHENNEC L.

Assesseur : Docteur JORDANA F.

Assesseur : Docteur BOEDEC A.

ADRESSE DE L'AUTEUR

24 rue Pitre Chevalier - 44000 Nantes

clairemarcais@hotmail.fr