

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE 1 de BLIDA SAAD DAHLAB



FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme
De Docteur en Médecine Dentaire**

Edenté total et prothèse implantaire

Présenté et soutenu publiquement le : 14 juillet 2021 Par :

Melle. Achour Douniazed

Melle. Benguernane Amel

Mr. Belhous Azzeddine

Melle. Blidia Yousra

Melle. Haddad Chahrazed

Mr. Boudaoud Azzeddine

Encadrés par :

Dr Tahraoui.C

Assistante en prothèse

Devant le jury constitué de :

Dr Mokhtari.M

Maitre-assistante en prothèse

Présidente

Dr Mesmous.M

Maitre-assistante en prothèse

Examineur

Année universitaire : 2020 /2021

Nous tenons à remercier avant tout Allah le tout puissant, pour la force, la patience, le courage et la volonté qui nous a donné pour arriver à ce qu'on est aujourd'hui.

À notre promotrice **Dr TAHRAOUI.C** Assistante en prothèse dentaire au CHU Blida
Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la direction de ce mémoire. Vous avez fait preuve d'une patience et d'une écoute appréciable durant l'élaboration de ce travail. Nous vous remerciant pour votre aide, vos conseils, votre disponibilité ainsi pour votre gentillesse .veuillez trouver ici l'expression de notre immense gratitude et notre grand respect.

À notre présidente du jury **DR MOKHTARIM** Maitre assistante en prothèse dentaire au CHU Blida .Vous nous avez fait le grand honneur d'être le président du jury, Nous vous exprimons toute notre reconnaissance pour la qualité de votre enseignement au cours de nos études. Nous tenions à vous exprimer ici notre considération et notre respect.

À notre examinateur **Dr MESMOUS.M** Maitre-assistant en prothèse dentaire au CHU Blida
Vous nous faites l'honneur d'accepter de siéger dans ce jury, et nous vous remercions pour votre disponibilité et votre aide en clinique. Nous tenons à vous exprimer notre reconnaissance et notre affection.

À l'ensemble des enseignants de médecine dentaire de Blida qui nous ont accompagnés, durant notre cursus. Trouvez ici le témoignage de nos remerciements les plus sincères. Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude à toutes les Personnes qui ont participé à notre Formation, de près ou de loin.

« The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams »

Eleanor Roosevelt

À **mes parents**, pour qui je n'aurai jamais suffisamment de mots pour témoigner mon amour et reconnaissance, sans vous je ne serais sans doute pas là aujourd'hui.

À ma source de tendresse, de patience et de volonté, tu as su me guider, me conseiller, m'encourager, et m'écouter. Merci pour ton soutien, grâce à toi et tes prières que j'ai pu arriver.

Maman je suis heureuse de notre relation si particulière qui fait que tu sais toujours me redonner le sourire.

À **mon cher papa**, celui qui a toujours cru en moi, mon ombre durant toutes mes années d'étude. Merci d'être présent à mes côtés à chaque fois que je n'ai besoin, j'espère que tu es fière de moi.

À **mon grand-père**, qui a toujours suivi mon parcours d'un œil bienveillant, tu m'as appris l'espoir et l'espérance à rester optimiste malgré les épreuves. Que dieu te préserve et t'accorde santé et bonheur.

À mon unique frère adoré **Kader** et à ma petite sœur chérie **Roeya**, que Dieu nous garde unis pour toujours.

À **tous les membres de ma famille** : mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines. Merci de m'entourer, d'être présents dans les moments importants de ma vie.

À **Amira, Amina et Fadia**, mes proches et chers amis que je ne peux malheureusement tous les citer, pour tous les bons moments que l'on partage et ceux à venir.

À **Docteur Naili**,

Je tiens à vous remercier pour vos encouragements permanents, votre générosité, votre soutien continu ainsi pour votre aide précieuse, vous êtes ma source d'inspiration.

À tous ceux qui m'ont encadré pendant mes études, mes maîtres, professeurs, ma promotion.

À mon binôme et amie **Chahrazed, Yousra, Amel, Azzedine et Azeddine** avec qui j'ai eu le plaisir de partager ce travail, et à qui je souhaite une carrière fructueuse.

ACHOUR Douniazed

“ The beautiful thing about learning is that no one can take it away from you.”

—B.B. King

À mes Parents,

Pour leur encouragement et leur soutien sans faille tout au long de mes études et dans ma vie personnelle. Cette thèse c'est ma réussite mais c'est aussi et surtout la vôtre.

Je vous aime fort.

À mes sœurs, *Imène, Amina*

Vous avez toujours répondu présents en cas de besoin et c'est grâce à ça que j'ai pu entreprendre ces études sereinement. Je savais que je pouvais compter sur vous à tout moment et pour ça je vous en remercie grandement !

À mes amis de longue date, *Zineb, Selma, Mey, Lina, Basma, Romiassa, Sabrina, Hadjer, Soumia*

Pour tous les moments de rire partagés ensemble, pour votre présence à mes côtés. Vous avez chacun avec vos qualités m'accompagner positivement. J'ai passé grâce à vous des années universitaires et lycée inoubliables et pu mettre de côté un nombre incalculable de souvenir.

À tous mes Amis que je n'ai pas pu citer.

À mes meilleurs cousines, *Chahinez, Ferial, Noursine*

À tous les bons repas de famille passés ensemble. Merci pour votre amour et votre encouragement.

À mon équipe dans ce travail, *Douniazed, Chahrazed, Yousra et les deux Azzeddine*

C'était un plaisir de partager avec vous une telle expérience, merci pour votre attitude positive constante qu'a fait une énorme différence dans notre équipe. Je vous souhaite une carrière brillante.

Enfin, je rends une ardente vénération à toute ma famille, tous mes professeurs, enseignants, et à la promotion médecine dentaire 2021 de Blida.

Benguernane Amel

J'adresse mes remerciements tous d'abord à ALLAH, le tout puissant, le clément et le miséricordieux, qui nous a donné la force et la volonté pour réaliser ce travail.

A mon très Cher père **Fodhil** :

Grace à toi j'ai pu aller à l'école et c'est toi qui m'as poussé à faire le choix de cette filière dont je suis très passionnée, pour devenir non seulement ta fille chirurgienne dentiste, ta fille collègue. L'admiration que j'ai pour toi est sans limite. L'amour que tu as porté à tes enfants, la dignité, l'éducation, les sacrifices et le sens de l'honneur nous servent de modèle. Ce travail est tien. Que dieu te bénisse.

A ma très Chère mère : **Hind**

Par les inestimables sacrifices que tu as consentis pour moi, tu as tant souhaité que je parvienne à ce but, tu m'as toujours soutenu dans les moments les plus difficiles surtout tout au long de mon parcours universitaire et formation, Maman ce travail est tien ! Je te serai reconnaissante toute ma vie, qu'Allah t'accorde longue vie en bonne santé !

A ma Très Chère Grand-mère !

Que dieu te garde pour nous, tu es le pilier de la famille, tu as beaucoup fait pour moi et j'en suis très reconnaissante.

A Mes Chères sœurs **Lyna**, et **Sanaa**, et mon cher Frère **Mehdi** !

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Je vous souhaite la réussite dans votre vie. Avec tout le bonheur du monde.

A tous les membres de ma famille, tantes et oncles et spécialement ma chère tante dentiste qui m'a beaucoup soutenu dans ma formation, cousins et cousines.

A mes chers amis, a tous mes enseignants depuis mes premières années d'études. A tous les membres de ma promotion. A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de citer.

BLIDIA Yousra

En ce jour tant attendu je tiens à remercier mes très chers parents et tous les membres de ma famille pour leurs appuis et encouragements, et tous les professeurs qui m'ont encadré durant mon parcours universitaire, y compris mes chers collègues et amis. Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués et le fruit de votre soutien infailible, merci encore

une fois.

HADDAD Chahrazed

C'est avec une profonde gratitude et sincères mots, que nous dédions ce modeste travail de fin d'étude à nos chers parents, qui ont sacrifié leurs vies pour notre réussite et nous ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux, nous espérons qu'un jour, nous pouvons leurs rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour nous, que dieu leur prête bonheur, santé, et longue vie. Nous dédions aussi ce travail à nos frères et sœurs, nos familles, nos ami(e)s tous nos professeurs qui nous ont enseigné et à tous ceux qui nous sont chers.

BELHOUS Azzedine

BOUDAUD Azeddine

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

Chapitre I

1	Définitions	3
2	Réflexions sur les étiologies de l'édentement	3
	2.1 Augmentation croissante de la durée de vie	3
	2.2 Avulsions liées à une maladie générale.....	3
	2.3 Facteurs d'origine buccal	3
	2.4 Causes thérapeutiques :	4
	2.5 Anodontie totale	4
3	Conséquences de l'édentement total	4
	3.1 Modification de l'os alvéolaire.....	4
	3.1.1 Rappel anatomique	4
	3.1.2 La résorption osseuse	5
	3.1.3 Classification des pertes de substance osseuse	6
	3.1.4 Les obstacles limitant la crête alvéolaire	7
	✓ 3.1.4.1 Au maxillaire.....	8
	✓ 3.1.4.2 A la mandibule.....	8
	3.2 Modification de l'environnement prothétique et leurs conséquences esthétiques et fonctionnelles	9
	3.2.1 Atrophie de la musculature péribuccale et les modifications esthétiques	9
	3.2.2 Les conséquences fonctionnelles	10
	3.2.3 Les répercussions psychologiques	11
4	Généralités sur l'implantologie	12

Table des matières

4.1	Définitions	12
4.2	Matériel implantaire et prothétique	12
4.3	L'implant	12
4.3.1	Les différents parties de l'impant	12
4.3.2	Forme impantaire	13
4.3.3	Diamètre implantaire.....	14
4.4	Biomatériaux	15
4.5	Connexion implantaire.....	15
4.6	Accastillage prothétique	15
4.7	Piliers Implantaires.....	18
5	Indication et contre-indications implantaires	20
5.1	Indications implantaires.....	20
5.2	Contre-indications implantaires.....	21
5.2.1	Les contre-indications absolues	21
5.2.2	Les contre-indications générales relatives	21
5.2.3	Les contre-indications locales	22
6	L'ostéointegration	23

Chapitre II

1	Les différentes prothèses possibles en édentement total	26
1.1	Prothèse amovible muco portée	26
1.1.1	Prothèse amovible complète conventionnelle	26
✓	Les avantages de la PAC	27
✓	Les limites du maintien de la PAC	28
✓	Inconvénient de la PAC	29
1.1.2	Prothèse amovible complète implanto portée (PACSI).....	29
✓	Les indications de PACSI.....	30
✓	Les contres indication de PACSI.....	31

Table des matières

❖	Les systèmes d'attachement	31
✓	Les attachements axiaux type « bouton-pression »	31
	Attachements sphériques	33
	Système Locator	33
✓	Les barres de jonction	34
	Barres d'Ackermann.....	35
	La barre de Dolder	35
	La barre de Hader.....	36
	Barre/contre barre avec attachements CéKA	36
	La barre usinée par CFAO.....	36
✓	Les attachements magnétiques.....	36
❖	Les critères de choix d'un système d'attachement.....	37
✓	Critères généraux	37
✓	Critères spécifiques de la situation clinique	37
❖	Chronologie de réalisation de PACSI.....	41
✓	PACSI avec conservation de la PAC et réfection de base : séquence de traitement (prothèse stabilisé par des bouton-pression)	41
✓	PACSI avec réalisation d'une nouvelle prothèse à partir de guide duplicata de la prothèse existante : séquence de traitement (prothèse surbarre)	41
❖	Nombre, situation et orientation des implants	42
✓	PACSI mandibulaire	42
✓	Au maxillaire	43
❖	Protocole rapide de l'édentement total mandibulaire	43
❖	Les avantages de PACSI.....	46
❖	Les inconvénients	46
1.2	Prothèse fixée implanto portée.....	47
1.2.1	Bridge complet implanto-porté	47
✓	Les Indications.....	48

Table des matières

✓ Contre-indications	48
✓ Prothèse transvissée	48
✓ Prothèse scellée	49
✓ Avantages et inconvénients.....	49
1.2.2 Prothèse totale fixée implanto-portée (prothèse sur pilotis).....	49
✓ Conception	50
✓ Choix des piliers	50
✓ Choix du type de gencive	51
✓ Les avantages du bridge de Brånemark.....	52
✓ Inconvénients	52
❖ La prothèse hybride fixe	52
✓ Avantages et inconvénients.....	53
✓ Indications	53
1.3 ALL-ON-4 / ALL-ON-6	54
✓ Evolution du concept	54
✓ Concept All-on-4.....	54
✓ Indications de cette technique	55
✓ Avantages de la technique du All-on-4.....	55
✓ Inconvénients.....	55
Considérations implantaire	56
Extensions distales.....	58

Chapitre III

1 Analyse pré-implantaire	61
1.1 Anamnèse	61
1.2 L'examen clinique	61
1.3 Examens complémentaires	65
1.4 Examen des prothèses existantes.....	66

Table des matières

1.5	Choix du projet prothétique	66
1.5.1	Analyse de l'espace prothétique disponible	66
1.5.2	Analyse des bases osseuses	67
1.5.3	Analyse des crêtes osseuses	68
1.5.4	Capacités masticatoires	70
1.5.5	Soutien de la lèvre.....	71
1.5.6	Analyse du sourire	72
1.6	Choix du type d'implants	73
1.7	Guide radiologique et chirurgical	73
1.7.1	Guide radiologique	73
1.7.2	Guide chirurgical	73
1.8	L'occlusion en prothèse implanto-portée	74
1.8.1	La proprioception.....	74
1.8.2	Le concept occlusal	74
1.8.3	Les Composantes de l'Occlusion.....	75
1.8.4	Le Schéma Occlusal	76
1.8.5	Recommandations Occlusales selon la réhabilitation	77
	✓ La PACSI	77
	✓ Bridge Complet Implanto-Porté	77
	✓ le Bridge sur Pilotis.....	77
	✓ Les Concepts All-on Four	78
2	Phase chirurgicale	78
2.1	Conditions de réalisation implantaire	78
2.1.1	Traitement du matériel biomédical et chirurgical	78
	2.1.2 Salle d'intervention « organisation et préparation préopératoire ».....	78
2.1.3	Préparation du patient.....	78
2.1.4	Préparation de l'équipe soignante.....	79

Table des matières

2.1.5	Plateau technique	79
2.1.6	Protocole en un ou deux temps chirurgicaux	79
2.2	Mise en place chirurgicale des implants	82
2.2.1	Incision	82
2.2.2	L'Ostéotomie	82
2.2.3	Le Forage	83
2.2.4	Mise en place de l'implant	83
2.2.5	Fermeture de l'implant	83
2.2.6	Aménagements gingivaux et suture	83
2.2.7	Radiographie de contrôle	83
2.2.8	Période postopératoire	84
3	Phase prothétique	85
3.1	Traitement prothétique transitoire	85
3.1.1	Rebasage d'une prothèse complète existante	85
3.1.2	Bridge provisoire	86
	✓ Bridge provisoire réalisé en résine au laboratoire	86
	✓ Prothèse immédiate CFAO	86
3.2	Le choix du pilier prothétique	87
3.3	Les différents types d'empreintes en prothèse implantaire	87
3.3.1	Les Empreintes en prothèse fixe sur implants	87
	✓ la technique d'empreinte classique (à ciel fermé)	87
	✓ la technique d'empreinte « pick-up » (à ciel ouvert)	88
	✓ Les empreintes numériques en prothèse implantaire	88
3.3.2	Les empreintes en prothèse amovible supra-implantaire	89
	✓ Cas de barre de jonction	89
	✓ Cas d'attachement axiaux	89
3.4	La prothèse définitive	90

Table des matières

3.4.1	Contrôle de l’empreinte de situation et du maître modèle	90
3.4.2	Prothèse scellée	94
3.4.3	Prothèse vissée	94
3.4.4	PACSI.....	95
3.5	La maintenance	95
3.5.1	Maintenance individuelle	95
3.5.2	Maintenance professionnelle.....	96
4	Complications et échecs.....	99
4.1	Complications et échecs biologiques	99
4.2	Complications et échecs esthétiques	99
4.3	Complications et échecs fonctionnels.....	100
4.4	Complications et échecs mécaniques.....	100
	Conclusion.....	102
	Références bibliographiques	
	Résumé	

Figure 1: Vue de profile du maxillaire	4
Figure 2: Localisation du sinus maxillaire.....	4
Figure 3: Vue latérale droite de la mandibule	5
Figure 4: La résorption osseuse.....	6
Figure 5: Différents stades de résorption osseuse mandibulaire après édentation selon Atwood	7
Figure 6: Patient édenté total de profil	10
Figure 7: Schéma d'un implant auto taraudant	13
Figure 8: Schéma d'un pilier pour implant à connectique interne	19
Figure 9: Comparaison dent/implant pour certaines caractéristiques d'après O. Laplanche, G. Duminil, E Leforestier.....	20
Figure 10: Prothèse adjointe complète mandibulaire supra-implantaire.....	30
Figure 11: Deux implants avec leur pilier sphérique	32
Figure 12: Vue macro de l'intra dos de la prothèse et des boîtiers Dalbo-plus.	32
Figure 13: Système Dalbo classique ou Dalbo plus	32
Figure 14: Système Locator	33
Figure 15: Système O-Ring.....	33
Figure 16: Composants de l'attachement Locator®: (a) pilier ;(b) boîtier métallique avec insert noir pour la mise en place ;(c à g) différents inserts de rétention. (Schittly et al. 2008).....	34
Figure 17: Barre de jonction.....	35
Figure 18: Vue clinique d'une barre d'Ackerman.	35
Figure 19: Barre de Dolder.....	35
Figure 20: Barre de Hader.	36
Figure 21: Attachements magnétiques sur implants	36
Figure 22: Critères de choix d'un système d'attachements supra implantaire.....	39
Figure 23: Différentes figures qui montrent l'indication de La PACSI pour un édenté total ..	40
Figure 24: Vue clinique d'un implant unique symphysaire et intrados de la prothèse amovible complète supra-implantaire.	43
Figure 25 : Patient édenté complet. Vue de l'arcade mandibulaire.....	43
Figure 26: Mise en place de 2 implants symphysaire à l'aide d'un guide chirurgical	43
Figure 27: Pilier Locator : différents hauteurs selon l'épaisseur de la muqueuse.....	44

Liste des figures

Figure 28: Localisation des émergences implantaire dans l'intrados de la prothèse à l'aide d'une silicone de faible viscosité.	44
Figure 29: Contexte péri-implantaire après 8 semaines de cicatrisation.....	44
Figure 30: Dépose de vis de couverture.	44
Figure 31: Mise en place des anneaux de protection en silicone sur chacun piliers.....	44
Figure 32: Mise en place de 2 piliers Locator de 1 mm de hauteur. Un serrage calibré à 35 Ncm	44
Figure 33: Application de résine fluide au niveau de l'émergence des piliers dans l'intrados de la prothèse.	45
Figure 34: Les boitiers métalliques avec les attaches de travail sont placés sur chaque pilier	45
Figure 35: La prothèse est retirée de la bouche, les boitiers métallique avec les attaches noires sont parfaitement solidarités dans la prothèse.	45
Figure 36: Stabilisation par pression occlusale pendant la polymérisation de la résine.....	45
Figure 37: Intrados de la prothèse après la mise en place du renforcement métallique.....	45
Figure 38: Réalisation d'une empreinte complément- aire anatomo-fonctionnelle pour réaliser une Infrastructure métallique de renforcement	45
Figure 39: Mise en place des attaches en Téflon dans les boitiers métalliques.....	46
Figure 40: Vue de la prothèse finale après la mise en place des attaches.	46
Figure 41 : Prothèse mise en place.....	46
Figure 42: Bridge en place.	48
Figure 43: Bridge complet implanto-porté avec armature en zircon.	48
Figure 44: Bridge sur pilotis(Cas Clinique du Dr Antonin Hennequin) mise en évidence de la compensation de la résorption par l'épaisseur de la fausse gencive.....	50
Figure 45: Prothèse avec gencive artificielle en composite	51
Figure 46: Prothèse avec gencive artificielle en céramique	51
Figure 47: Cas clinique implantologie, Bridge complet en céramique sur prothèse hybride, (Dr. J. Carlot Laboratoire LDA.).....	53
Figure 48: Inclinaison des implants distaux pour contourner les foramina mentonniers.....	56
Figure 49 : Inclinaison des implants distaux pour contourner les sinus maxillaires.....	57
Figure 50 : Règle des extensions distales	59
Figure 51 {51a, 51b et 51c} : Les lignes du sourire.....	63
Figure 52: Indications prothétiques, transvissées ou scellées, lors d'une résorption limitée des crêtes alvéolaires. a : schéma d'une résorption limitée des crêtes alvéolaires. b : bridge complet implanto-porté, vue frontale. Le nombre d'implants varie entre 6 et 8 à la mandibule	

et 8 et 10 au maxillaire. C : vue latérale du bridge implanto-porté indiqué dans ces conditions de résorption.les implants sont disposés dans les secteurs antérieurs et postérieurs.....	69
Figure 53: Indications prothétiques lors d'une résorption modérée des crêtes alvéolaires. a : schéma des résorptions modérées des crêtes alvéolaires. b: bridge fixé implanto-porté dit « prothèse sur pilotis », vue frontale. Le nombre d'implants varie entre 5 et 6 à la mandibule et 6 et 8 au maxillaire. C: vue latérale du bridge fixé implanto-porté indiqué dans ces conditions de résorption. Les implants sont disposés dans les secteurs antérieurs, plus rarement postérieurs quand les conditions osseuses le permettent au maxillaire.....	69
Figure 54: Schéma d'une résorption extrême des crêtes alvéolaires. Une solution implanto-portée n'est pas possible sans recourir à des greffes osseuses.....	69
Figure 55: Schéma d'une PACSI en vue frontale.	70
Figure 56: Degrés de résorption entre fausse gencive et crête < 45° (A) et >45° (B)	71
Figure 57: solution prothétiques envisageable chez l'édenté total.....	72
Figure 58 : L'implant doit s'adapter au volume osseux disponible (1), à l'espace prothétique résiduel (2) et aux contraintes mécaniques (3).....	73
Figure 59: guide radiologique maxillaire avec des dents radio opaque	73
Figure 60: Guide radiologique maxillaire avec des forages réalisés au niveau de chaque dent	73
Figure 61: Le matériel d'enregistrement polyvinyle est utilisé pour faire une impression des piliers.	86
Figure 62:L'adaptation centrale est attachée à la prothèse avec l'auto-durcissement Acrylique.....	86
Figure 63: Prothèse rebasée.....	86
Figure 64: Vue d'ensemble des piliers standards transvissés pour prothèse scellée. a : pilier standard droit, b:pilier standard angulé, c:pilier standard esthétique droit, d:pilier standard esthétique angulé	87
Figure 65: Vue de l'intrados de l'empreinte (Cas clinique DUMINIL, TARDIVO, TEIXIER– Panorama des techniques d'empreintes en prothèse implanto-portée2008)	88
Figure 66: Modèle en polymère avec ses scanbodies	89
Figure 67	90
Figure 68: Après retrait de vis de cicatrisation, les Piliers trans- gingivaux sont vissés puis torqués à 30Ncm.....	91
Figure 69: Édentement mandibulaire. vis de cicatrisation en place	91
Figure 70: Des transferts emportés (pick-up) sont transvissés sur les piliers transgingivaux ..	91

Liste des figures

- Figure 71: Une porte empreinte de série est largement perforé au niveau de l'émergence des vis de transfert. 91
- Figure 72: Une empreinte en deux temps est réalisée. À l'aide de l'élastomère siliconés pour la partie dentée et de plâtre à empreinte pour emporter les transferts.des analogues de piliers transgingivaux sont vissés ensuite sur les transferts dans l'empreinte avant de réaliser un modèle de travail. 92
- Figure 73: Des capuchons de protection sont vissés sur les piliers transgingivaux entre les étapes thérapeutiques..... 92
- Figure 74 :Une clé de validation en plâtre de la situation des analogues de piliers implantaire sur le modèle de travail est réalisée..... 92
- Figure 75: Essayage et contrôle de l'adaptation sans fracture de la clé de validation (vues occlusale et frontale). 92
- Figure 76: montage des dents prothétiques sur le modèle de travail en vue frontale.une base en résine recouverte par la cire est stabilisée par deux vis solidarisées aux piliers coniques correspondants..... 93
- Figure 77: le montage prothétique prospectif est essayé en bouche. Le support labial inférieur et l'intégration esthétique dans le sourire et les mimiques sont vérifiés avant d'être validés avec la patiente. 93
- Figure 78 : des clés de situation des dents prothétique sont réalisées afin de permettre une conception de l'armature en adéquation avec le volume prothétique. 93
- Figure 79: une maquette en résine de l'armature est réalisée puis numérisée à l'aide d'un scanner de table au laboratoire .noter les Dépôts de poudre opacifiante sur l'armature En résine nécessaires au scannage. 93
- Figure 80: l'armature essayée et son adaptation validée cliniquement après vissage successif de chacune des vis de transfixation. 93
- Figure 81 : vue occlusale de la prothèse transvissée.les puits d'accès aux vis seront secondairement obturés à l'aide de résine chémopolymérisable après avoir protégé les têtes de vis avec du téflon..... 94
- Figure 82: situation clinique après obturation des puits de vissage (vue occlusale).la prothèse est facilement démontable. 94
- Figure 83: Des inserts ultrasoniques en plastique permettent d'éliminer le tartre et la plaque sans altérer la surface implantaire. 98
- Figure 84: Des curettes en titane sont complémentaires à une approche sous-gingivale.

Liste des figures

D'autant que, durant la séance de maintenance, une poche peut être détectée et doit être instrumentée mécaniquement puis chimiquement par irrigation.	98
Figure 85: La poudre de glycine est recommandée pour polir les surfaces implantaire.sa granulométrie et sa biocompatibilité en font un outil complémentaire et l'utilisation d'embouts spécifiques facilite son passage en sous-gingival.....	99
Figure 86: Echec esthétique du au manque de papilles autour.....	100
Figure 87:Complication mécanique sur un bridge (Fracture du composants métalliques)et Mise en place d'un implant avec un diamètre supérieur avec radiographie de control sans anomalies après 3 ans	101

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des biomatériaux implantables.....	15
Tableau 2: Tableau récapitulatif des pièces d'accastillages et de leur rôle.....	18
Tableau 3: Tableau récapitulatif des différents types de piliers d'après R. Noharet, B	19
Tableau 4: Choix du nombre d'implants en fonction des capacités masticatoires et du volume osseux résiduel (Daas et al, 2008)	70
Tableau 5: Facteurs décisionnels dans le choix de la solution prothétique.....	72

Vu l'augmentation de la population souffrante d'édentement total suite à de variables étiologies, et l'impact physique et psychologique qu'il provoque, les médecins dentistes ont proposé la prothèse amovible complète comme solution thérapeutique.

De nombreux facteurs ont poussé les praticiens à chercher d'autres solutions prothétiques citons les patients déjà porteurs d'une prothèse amovible complète mais qui ne sont pas satisfaits par son port, fonction, esthétique, ou bien ceux qui ont subi une prise en charge prothétique tardive qui a provoqué une perte osseuse importante, et qui a inmanquablement changé la structure faciale et a rendu difficile l'exploitation de l'espace prothétique.

Ces facteurs préalablement cités et avec innovation de la technologie et l'avancée des recherches de la médecine dentaire, ont attiré l'attention sur une nouvelle technique de restauration complète qui répond mieux aux doléances de patients concernant la fixité, rétention, capacité masticatrice, esthétique et confort psychologique. Cette technique fait appel à l'implantologie, c'est la prothèse implanto-portée.

Dans les chapitres qui suivent, on va aborder ses différents types, éléments, sa mise en charge et sur quelles critères se basent le choix prothétique.

Chapitre 1

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

1. Définitions

- L'édenté total : est un handicapé physique, psychologique et social.
- L'édentement total : schématiquement caractérisé par la disparition des organes dentaires, s'accompagne d'un déficit fonctionnel et de l'apparition de désordres divers plus ou moins importants en fonction du potentiel d'adaptation des malades. [1]

2. Réflexions sur les étiologies de l'édentement [3] [4]

Les causes de l'édentation d'un patient doivent être recueillies lors de l'anamnèse. Elles orientent le praticien sur les objectifs du traitement, les attentes et la motivation du patient et sur les éventuelles contre-indications.

2.1 Augmentation croissante de la durée de vie

En Algérie :

La part des personnes âgées de 60 ans et plus est passée de 9,3% à 9,5% entre 2018 et 2019. [2]

2.2 Avulsions liées à une maladie générale

Certaines pathologies requièrent l'élimination de tous les foyers infectieux pour éviter une aggravation de l'état de santé général.

Chez les patients à haut risque d'endocardite infectieuse, la présence de foyers infectieux d'origine dentaire indique systématiquement l'avulsion des dents infectées.

Les patients en attente de greffe, de radiothérapie, de chimiothérapie ou de traitement par biphosphonates doivent réaliser un bilan bucco-dentaire pour éliminer les foyers infectieux.

Si le temps, la compliance ou la motivation du patient ne permettent pas de réaliser de traitements conservateurs, les dents seront extraites.

2.3 Facteurs d'origine buccal

- Lésion carieuse : D'après FÜRE (2003), les caries sont la principale raison des extractions dentaires.
- les parodontopathies: L'inflammation continue du parodonte provoque la destruction des tissus de soutien de la dent. En l'absence de traitement adéquat, la maladie parodontale peut atteindre son stade terminal.
- Lésions endodontiques : L'échec du traitement par voie ortho grade et rétrograde indique l'extraction de la dent causale.

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'ÉDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

- Traumatisme dentaire et alvéolo-dentaire : Le traitement de certaines luxations et fractures coronaires et/ou radicaires se limite souvent à l'extraction.
- la péri coronarite : Cette inflammation du tissu gingival survenant lors de l'évolution d'une dent. Le traitement consiste alors en l'avulsion de la dent en désinclusion.

2.4 Causes thérapeutiques

- Causes orthodontiques : Exactions dentaires constituent un volet important de la thérapeutique orthodontique dans certains cas de dysharmonie dento-maxillaires ou de décalage antéro-postérieur des arcades
- Causes prothétique : Certaines dents peuvent être extraites si elles compromettent la bonne réalisation d'une prothèse.

2.5 Anodontie totale

C'est l'absence congénitale de toutes les dents. Elle serait d'origine génétique ou due à l'exposition à des facteurs environnementaux pendant le développement dentaire.

3. Conséquences de l'édentement total

3.1. Modification de l'os alvéolaire

3.1.1. Rappel anatomique

a) Le maxillaire : [5, 6]

Le maxillaire est un os volumineux, mais léger en raison de la présence d'une importante cavité pneumatique qui l'habite, le sinus maxillaire. C'est un os pair et symétrique uni sur le plan médian à son homologue au cours de la croissance, participant ainsi à la constitution de la cavité orbitaire, des fosses nasales et de la cavité buccale. On lui distingue : un corps, des processus, une cavité « sinus » et une crête alvéolaire.

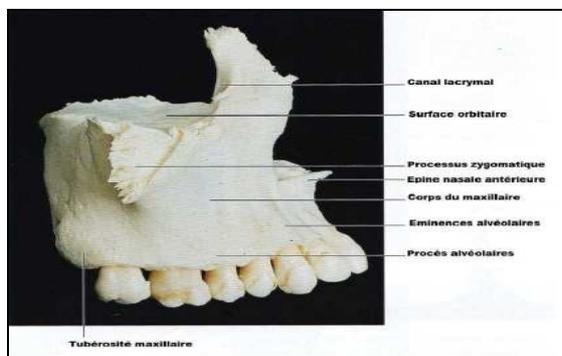


FIG 1 : Vue de profile du maxillaire

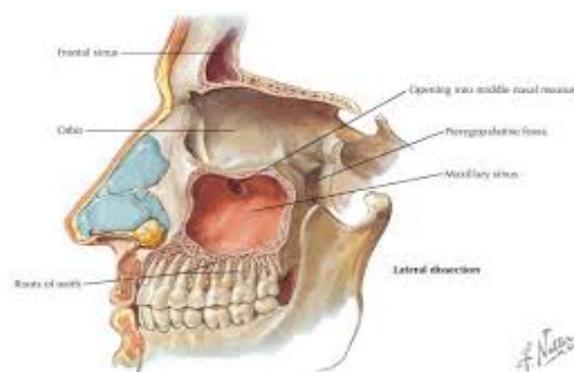


FIG 2 : Localisation du sinus maxillaire

b) La mandibule : [6]

La mandibule est un os impair, médian et symétrique formant à lui seul le squelette de la mâchoire inférieure. Elle s'articule avec les os temporaux par l'intermédiaire des ménisques. C'est le seul os mobile de la face.

Elle présente à décrire :

- ✓ Une partie horizontale : le corps : En forme de fer à cheval à concavité postérieure.
- ✓ Deux parties latérales : Les branches montantes

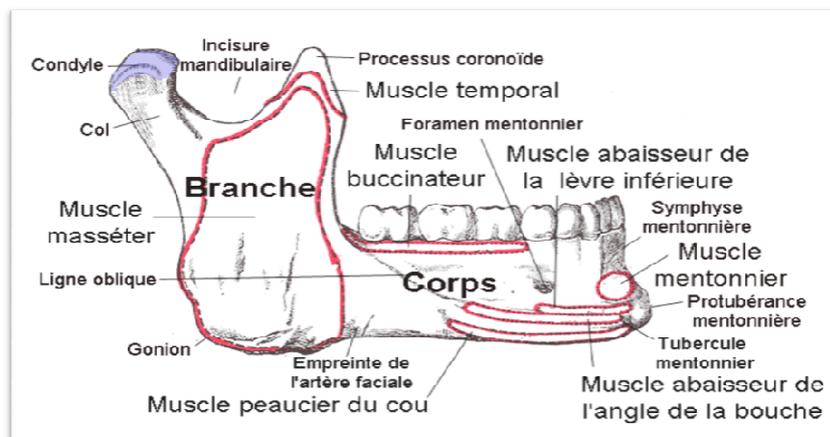


FIG 3 : Vue latérale droite de la mandibule

c) Le tissu osseux :

Le tissu osseux est un tissu de type, conjonctif spécialisé caractérisé par une matrice rigide, calcifiée, et contenant des fibres de collagène, la présence de cellules spécialisées dans l'ostéof ormation (les ostéoblastes) ou l'ostéorésorption (les ostéoclastes), la présence d'ostéocytes logés dans des ostéoplastes. Il existe 3 catégories de tissus osseux qui se distinguent par le degré de maturation et/ou le mode d'organisation : l'os non lamellaire, l'os compact, l'os spongieux.

- L'os alvéolaire : L'os alvéolaire est le principal tissu de soutien des dents. Son destin est intimement lié à celui de la dent. La perte d'un ou de plusieurs organes dentaires entraîne une résorption alvéolaire caractérisée par la perte de la hauteur des procès alvéolaires. [8] [9]
- L'os basal : L'os basal est le socle de l'os alvéolaire au niveau du corps des maxillaires, et en quelque sorte son soutien. Il se constitue d'os cortical en périphérie, ayant un rôle plus mécanique et d'os spongieux au centre, ayant un rôle plus métabolique [8]

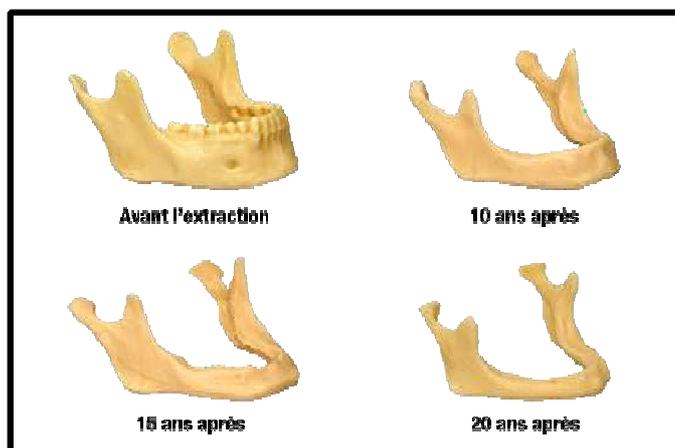
3.1.2 La résorption osseuse

La résorption osseuse est un phénomène caractérisé par la dissolution des sels minéraux et la désorganisation de la trame organique.

On distingue :

- ✓ La résorption physiologique : survient avec l'âge. C'est un phénomène physiologique qu'on appelle atrophie physiologique ou sénile.
- ✓ La résorption pathologique : dans la maladie parodontale, la lyse osseuse dépasse la réduction physiologique de la hauteur de l'os. [7]
- ✓ Lorsqu'elle est physiologique, la résorption est centripète en tout point de l'arcade maxillaire et centrifuge à la mandibule à l'exception des zones où l'os est sollicité par des insertions musculaires ou ligamentaires. [12]

Le taux des changements de contour de la crête alvéolaire atteint l'activité maximale dans les 3-4 semaines après les extractions dentaires et est ensuite moins marqué, mais se poursuit jusqu'au 4ème et 5ème mois [10]. La taille de la crête résiduelle est réduite le plus rapidement au cours des 6 premiers mois, mais l'activité de résorption osseuse se poursuit tout au long de la vie à un rythme plus lent, ce qui entraîne l'élimination d'une grande quantité de la structure de la mâchoire [11]



Source : [HTTP://WWW.CLINIQUEJOHANNET.FR](http://www.cliniquejohannet.fr) U.COMPROTES E-SUR-IMPLANT.

FIG 4 : la résorption osseuse

3.1.3 Classification des pertes de substance osseuse

En cas d'édentation, la perte de substance osseuse porte généralement sur la zone alvéolaire et s'étend plus ou moins à l'os basal. Son importance est fonction de l'espace qu'occupaient les

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

racines dentaires avant la perte des dents. Elle est donc souvent totale dans les secteurs molaires, où ne reste alors que l'os basal, réduit sous le sinus maxillaire à une fine corticale. En revanche, la perte des dents monoradiculées altère principalement la table vestibulaire (les parois linguales et surtout palatines étant légèrement plus épaisses et donc plus résistantes).

Les divers stades de la résorption ont été décrits par ATWOOD cité par LEJOYEUX qui distingue six stades : [13]

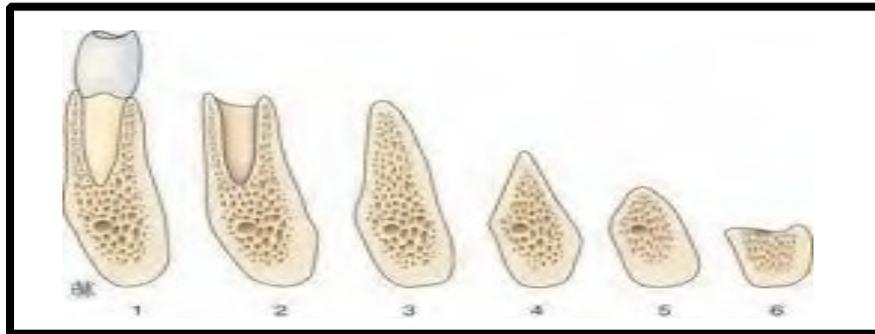


FIG 5 : Différents stades de résorption osseuse mandibulaire
Après édentation selon Atwood

- Stade I : La dent est encore en place. La corticale épaisse à fondue avec la lamina dura.
- Stade II : Après l'extraction
- Stade III : La crête alvéolaire est haute et arrondie
- Stade IV : La crête est en lame de couteau
- Stade V : La Résorption est avancée, la crête base arrondie
- Stade VI : C'est le Stade ultime de la résorption « crête déprimée ». A ce type est associé un fléchissement de la ligne de crête à concavité.

3.1.4 Les obstacles limitant la crête alvéolaire

La taille et la forme des crêtes osseuses après la perte des dents concernant tout particulièrement l'implantologie puisque la nouvelle morphologie va imposer la position des implants ou imposer une intervention supplémentaire avant leur pose.

En effet, un remodelage alvéolaire intervient toujours après une avulsion dentaire. Il associe une résorption ostéoclastique de l'os alvéolaire à une apposition osseuse dans l'alvéole d'extraction. La résorption est très active durant les premiers mois de la cicatrisation osseuse. Elle intéresse surtout la portion alvéolaire de l'os ; dans une moindre mesure, une résorption intervient au niveau

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

de l'os basal et celle-ci est liée à l'âge.

Les modifications anatomiques induites sont :

- ✓ Au niveau mandibulaire : la résorption crestale antérieure est plus rapide que celle du maxillaire. De plus, la résorption est plus rapide en lingual (centrifuge). Ainsi, la crête perd progressivement sa hauteur, son épaisseur et la largeur mésio-distale.
- ✓ Au niveau maxillaire : la résorption dans le sens vertical est associée à une résorption plus importante en vestibulaire (centripète). La relation intermaxillaire se trouve alors modifiée. La résorption maxillaire verticale limite souvent le volume osseux disponible sous les cavités sinusiennes.

Du fait de cette résorption, les obstacles limitant la crête alvéolaire sont :

3.1.4.1 Au maxillaire

- Le foramen naso-palatin

Le foramen naso-palatin situé sur la ligne médiane, à l'extrémité antérieure de la suture intermaxillaire correspondant à l'articulation des deux apophyses palatines est donc à éviter.

L'implantation est toujours contre-indiquée en avant du trou incisif au niveau de la suture intermaxillaire

- Les fosses nasales

Les fosses nasales droite et gauche sont séparées par une cloison médiane. Leur plancher peut être une zone d'appui recherchée en implantologie.

- Les sinus maxillaires

Après la perte des dents, la résorption crestale du maxillaire est associée à une pneumatisation des sinus maxillaires, ce qui limite le volume osseux sous sinusien disponible pour la mise en place d'implants. Parfois, plusieurs années après la perte des dents, il ne persiste qu'une fine lamelle osseuse sous le sinus.

- La région tubérositaire et ptérygomaxillaire

C'est une région à risque du fait des nombreux obstacles anatomiques de la région, en particulier vasculaires

3.1.4.2 A la mandibule

- Le canal mandibulaire

Situé habituellement sous les apex des dents, la crête s'en rapproche au fur et à mesure

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

qu'intervient la résorption mandibulaire. En présence d'une résorption avancée, la pose d'implants en arrière des foramens mentonniers peut être contre-indiquée en l'état. [14]

- Le foramen mentonnier

Le foramen mentonnier est l'orifice antérieur du canal mandibulaire. Il est situé au-dessus de la ligne oblique interne et entre les deux prémolaires. [3]

- Le plancher buccal et la ligne oblique interne

Le corps mandibulaire semble plat au niveau de la crête des régions molaires. Ceci est dû à une convexité osseuse linguale souvent présente.

- L'artère sublinguale

La lésion du rameau supérieur de l'artère sublinguale survient quand la crête présente une anatomie inhabituelle : une concavité linguale très marquée de la fossette gastrique. Il s'agit d'un risque hémorragique de type IV qui peut nécessiter une hospitalisation du patient.

- Le pédicule incisif

Dans de rare cas, la lésion du pédicule proche du trou mentonnier peut entraîner une paresthésie temporaire labio-mentonnaire pendant quelques semaines et une anesthésie temporaire des incisives et canines homolatérales (lésion de type II).

- Les insertions musculaires

Elles limitent l'espace disponible pour la prothèse. Ce sont les buccinateurs au niveau vestibulaire et labial et les muscles faciaux de l'expression antérieure ainsi que les masséters. Lorsque l'os est résorbé, l'insertion du buccinateur et des muscles associés peut être située près du rebord crestal.

3.2 Modification de l'environnement prothétique et leurs conséquences esthétiques et fonctionnelles : [15, 16, 17,18]

La denture joue un rôle important dans la beauté du visage et pour l'intégration du sujet dans le milieu socio culturel environnant. De plus, aujourd'hui ce concept est alimenté comme jamais auparavant par les médias.

Par conséquent, de nos jours, les patients sont beaucoup plus inquiets de la perte de leurs dents qu'en début du siècle dernier. Ils perçoivent l'édentement comme un événement négatif dans leur vie, entraînant des préjudices parfois réels et parfois subjectifs. Au quotidien, cette déficience représente souvent un abaissement du niveau de la qualité de vie, en particulier pour ce qui concerne les limitations fonctionnelles et l'incapacité sociale.

L'édentement total entraîne, donc, des modifications : anatomiques, esthétiques, fonctionnels et psychologiques, conduisant à des rapports sociaux difficiles. Elles se manifestent rapidement après l'avulsion des dents et intéressent tous les tissus buccaux et péri-buccaux.

3.2.1 Atrophie de la musculature péri-buccale et les modifications esthétiques

Les répercussions sur la face sont nombreuses et très caractéristiques. L'invagination des lèvres, le menton proéminent « en galoche », le nez tombant, l'affaissement des tissus mous péri-buccaux, l'atrophie de la musculature, de l'os alvéolaire laissent apparaître un visage creux où les rides sont plus marquées.

Il faut aussi noter la perte de calage postérieur qui est responsable d'une diminution de la hauteur de l'étage inférieur de la face « perte de la DV » et d'un pro- glissement mandibulaire. Ce dernier point, associé à la résorption osseuse centrifuge de la mandibule, provoque une protrusion mandibulaire. Les patients totalement édentés présentent donc un profil caractéristique, en « coup de hache ».

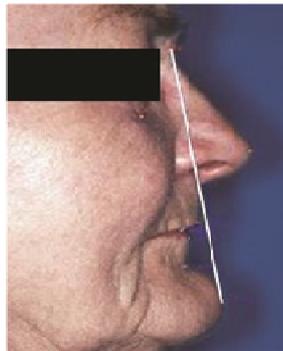


FIG 6 : patient édenté total de profil

3.2.2 Les conséquences fonctionnelles

La perte d'un organe entraîne la perte des fonctions qui lui sont associées. Ainsi, la perte des dents a une répercussion sur de nombreuses fonctions physiologiques :

➤ La mastication :

L'édentement compromet l'efficacité masticatoire, la formation du bol alimentaire est altérée par l'incapacité à couper, déchiqueter et broyer les aliments, l'activité et la masse musculaire s'en trouvent réduites, les particules ingérées sont plus grosses et le nombre de cycles masticatoires est augmenté. Cela peut entraîner un déséquilibre et à termes des carences alimentaires pouvant aller jusqu'à la malnutrition voire la dénutrition.

➤ L'élocution :

La perte des dents entraîne une modification dans la possibilité de l'élaboration des phonèmes.

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'ÉDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

Ils résultent des actions entre les éléments dynamiques (le voile du palais, la langue, les lèvres) et les éléments statiques (la voûte palatine, les dents et les procès alvéolaires). La disparition des éléments statiques entraîne des troubles des phonations tels que le zézaïement, les chuintements et les projections salivaires apparaissent dans un contexte de dimension verticale réduite.

➤ La salivation :

La sécrétion salivaire est liée directement à la façon de manger. Lors de la mastication, en temps normal, les phénomènes de frottements s'exprimant entre la langue, les muqueuses et les dents, stimulent la sécrétion de salive, donc chez l'édenté totale le déficit masticatoire engendré conduit forcément à une baisse de sécrétion salivaire. L'hyposialie chez les patients édentés complet est à l'origine de multiples conséquences affectant ainsi leur qualité de vie et rendent leur bouche inconfortable.

➤ La déglutition :

Lors de la phase de déglutition, les dents permettent de caler la mandibule ce qui permet de réduire les risques de fausses routes. Cependant, lorsque le patient perd ses dents, il perd aussi les propriocepteurs desmodontaux qui contribuent au contrôle des mouvements mandibulaires, et donc ces derniers s'en retrouveront altérés. Le contrôle du déplacement du bol alimentaire vers l'oropharynx sera donc lui aussi altéré et les risques de fausses routes seront accentués.

➤ La gustation :

Pour que les récepteurs gustatifs soient stimulés, les différentes substances alimentaires doivent être dissoutes dans la salive. Une réduction du flux salivaire aura donc des effets néfastes sur la perception du goût. Cette perturbation peut par la suite avoir des répercussions sur l'état général du patient qui n'ayant plus la capacité d'apprécier pleinement les arômes des aliments, et sera moins incité à vouloir les consommer.

3.2.3 Les répercussions psychologiques [19 ,20]

L'édentation totale représente une mutilation et est symbole de vieillesse, ce qui peut être la cause d'un bouleversement psychologique, en représentant un handicap social. L'altération des fonctions physiologiques de la cavité buccale et les modifications de l'esthétique du visage peut avoir une influence comportementale et sociale :

- ✓ Les difficultés d'élocution, la honte ou la gêne ressentie par ces difficultés défavorisent la communication avec autrui.

- ✓ La modification des habitudes alimentaires provoque un sentiment de privation. Le sujet totalement édenté peut également refuser de manger accompagné.
- ✓ Les dents sont un symbole de beauté .
- ✓ le vieillissement prématuré lié à la perte des dents traduit souvent pour le patient la disparition d'un style de vie actif par limitation de ses activités quotidiennes.
- ✓ La modification du visage avec un vieillissement apparent peut causer une perte d'identité.

Le médecin dentiste doit jouer un rôle primordial dans l'accompagnement du patient édenté. C'est lui qui le mutile, et c'est lui qui doit lui rendre le sourire par la suite.

4. Généralités sur l'implantologie [24]

4.1 Définitions

Les spécificités de l'implantologie sont liées à la fois à l'utilisation d'un matériel prothétique particulier et aux conditions cliniques (générales et locales) pour permettre l'implantologie chez un patient donné.

Cette partie rappelle les caractéristiques fondamentales de l'implant lui-même, de l'accastillage prothétique et des possibilités prothétiques implantaires.

La connaissance des diverses structures et obstacles anatomiques semblent indispensable pour mener à bien toute chirurgie.

4.2 Matériel implantaire et prothétique

L'implant est une racine prothétique insérée axialement dans l'os alvéolaire lors d'une chirurgie osseuse et gingivale, stabilisé par vissage dans l'os et dont la morphologie et l'état de surface vont permettre son ostéo-intégration.

Il présente dans sa partie cervicale une morphologie particulière qui va permettre la connexion de différentes pièces réunies sous le terme d'accastillage prothétique.

4.3 L'implant

Tous les systèmes implantaires sont classiquement constitués de deux parties :

- ✓ une partie endo-osseuse, nommé implant
- ✓ une partie émergente dans la cavité buccale, appelée pilier. Le pilier est relié à l'implant par un système mécanique appelé connectique.

Dans chaque cas, le choix de l'implant et de son pilier doit répondre de manière optimale au cahier des charges chirurgical et prothétique.

4.3.1 Les différentes parties de l'implant :

L'implant peut être divisé en trois parties de coronaire à apical : le col, le corps et l'apex.



FIG 7 : Schéma d'un implant auto taraudant

- ✓ Corps de l'implant : Le corps est la partie la plus étendue de l'implant situé entre le col et l'apex. Il est en général de forme cylindrique ou conique. Le corps comprend les spires qui vont assurer la stabilité primaire de l'implant et jouent un rôle dans la dispersion des forces (Hansson 1999, Shin et al. 2006)
- ✓ Col de l'implant : Le col est la partie de l'implant qui réalise la connexion avec le pilier
- ✓ Apex de l'implant : L'apex prolonge et termine le corps de l'implant. Cette partie peut être active (implant auto-taraudant) ou passive, plate ou arrondie.

4.3.1 Forme implantaire

Afin de répondre au mieux à la demande fonctionnelle et esthétique du patient, trois grands types d'implants se sont démarqués : Les implants cylindriques, coniques et coniques auto forant.

- ✓ Les implants cylindriques : Cette forme permet une marge de manœuvre appréciable lors du forage et du positionnement de l'implant sans porter de préjudice à la stabilité primaire. En effet, il est possible de moduler l'enfoncement apico-coronaire de l'implant sans modifier la profondeur de la logette.

Ce type d'implant est indiqué pour les sites guéris de qualité osseuse normale ou dense.

- ✓ Les implants coniques : Cette forme présente plusieurs avantages. D'une part son volume conique s'inscrit plus facilement dans une crête concave ou entre deux racines convergentes. D'autre part sa conicité apicale permet d'augmenter la stabilité primaire par compression de l'os spongieux sans compression corticale. Cependant, la tolérance à l'erreur lors du placement est faible par rapport à l'implant cylindrique : en effet, un positionnement plus coronaire de l'implant conique, c'est-à-dire un vissage incomplet, ne lui donne pas toute sa stabilité

primaire. Ce type d'implant est indiqué pour les sites post-extractionnels car il occupe convenablement le volume laissé disponible par les dents extraites, ou dans des sites guéris de moindre qualité osseuse.

- ✓ Les implants coniques auto forant : Cette forme induit une double condensation osseuse dans les sens horizontal et vertical. Dans le sens horizontal grâce à son diamètre progressif et vertical grâce à l'épaisseur variable des spires.

Ce type d'implant possède donc un torque d'insertion élevé, c'est à dire une stabilité primaire importante, même dans un os de faible densité. Il offre également la possibilité de changer d'axe d'insertion en cours de pose.

4.3.2 Diamètre implantaire

De façon simplifiée, on peut décrire trois catégories de diamètres implantaires :

- ✓ les implants de diamètre standard (+/- 4 mm, variable selon les marques) pour les incisives maxillaires, prémolaires et éventuellement les canines.
- ✓ les implants de diamètre réduit (+/- 3 mm) pour les incisives mandibulaires et certaines incisives latérales maxillaires.
- ✓ les implants de gros diamètre de (> 5 mm) pour les molaires et éventuellement canines.

Le choix du diamètre implantaire se fera en fonction des paramètres suivants par ordre d'importance :

- ✓ volume osseux résiduel
- ✓ espace disponible dans le sens mésio-distal et vestibulo-lingual
- ✓ espace prothétique disponible
- ✓ facteurs biomécaniques
- ✓ profil d'émergence prothétique et anatomie de la dent à remplacer

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

4.4 Biomatériaux

Biomateriaux	Avantages	Inconvénients
Titane Grade 4(99%titane)	Pureté du métal Biocompatibilité	Propriété mécanique plus faible que grade 5
Titane Grade 5(90%titane ,6%,Aluminium4%Vanadium)	Propriété mécanique plus importante que grade 4	Biocompatibilité à long terme (Présence d'aluminium)
Zirconium	Esthétique	Propriété mécanique Faibles
Tantale	Biocompatibilité	Manque de Recul Clinique

TABLEAU 1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des biomatériaux implantables

4.5 Connexion implantaire

La connexion implantaire ou connectique est un emboîtement entre une pièce male et une pièce femelle reliant le pilier et l'implant :

- ✓ Quand la forme femelle se situe au niveau du pilier prothétique, la connexion est dite externe.
- ✓ Quand la forme femelle se situe au niveau de l'implant, la connexion est dite interne.

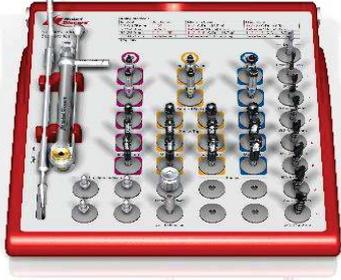
Les connexions se classent en deux grandes familles : passive et active. Au sein de chaque famille, On distingue à nouveau les connexions externes des connexions internes en fonction de la localisation, sur l'implant ou sur le pilier, des parties mâles et femelle.

- ✓ Connexions passives : elles sont constituées d'un dispositif géométrique (hexagone, octogone, créneaux, cames...) et d'une vis.
- ✓ Connexions actives : il s'agit d'un mécanisme d'interférence relevant du principe du cône morse, c'est à dire la mise en place en force d'un cône mâle dans un cône femelle. L'union des deux pièces est assurée par la pression et la friction développées entre elles à leur interface.

4.6 Accastillage prothétique

On appelle accastillage l'ensemble des pièces utilisées lors de la réalisation prothétique.

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

Acastillage Prothétique	Role	Illustrations
TROUSSE IMPLANTAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Foret pilote : instrument rotatif servant à réaliser un avant-trou pour le site d'ostéotomie de l'implant • Taraud implantaire : instrument utilisé pour la préparation du pas de vis dans le site d'ostéotomie de l'implant • Porte-implant : permet de manipuler l'implant sans risques de détériorations ou de contaminations • Implants : Monobloc ou en 2 pièces, diamètre et longueur variables 	
TOURNEVIS	Clé, tournevis et contre-angle dynamométrique : permet le vissage de l'implant au torque correspondant	

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

<p>VIS (diamètre, forme et hauteur variables)</p>	<p>Vis de couverture (Technique en deux temps chirurgicaux) : permet la mise en nourrice de l'implant et empêche la croissance des tissus à l'intérieur de ce dernier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vis de cicatrisation : Technique en un temps chirurgical) : permet de guider la cicatrisation de la gencive et de préparer l'émergence de la couronne • Vis du pilier : maintien le pilier et l'implant • Vis de prothèse : maintien la couronne et le pilier 	
<p>PILIER (diamètre et hauteur transgingivale variables, angulé ou droit)</p>	<p>Pilier pour prothèse vissée : direct implant, pilier conique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilier pour prothèse scellée : piliers modifiables ou non modifiables, piliers anatomiques 	

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

	<ul style="list-style-type: none"> • Pilier pour PACSI : bouton <p>pression, barre de jonction et cavalier</p>	
TRANSFERT	<p>Porte empreinte adapté, matériaux d'empreinte (plâtre, polyéther ou silicone)</p>	
MATERIEL A EMPREINTE	<p>Porte empreinte adapté, matériaux d'empreinte (plâtre, polyéther ou silicone)</p>	
ANALOGUE (d'implant ou de pilier)	<p>Permet de reproduire une réplique de l'implant ou du pilier sur le modèle en plâtre</p>	
PROTHESE PROVISOIRE	<p>Méthode directe : cupule pour provisoire, résine, kit de polissage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode indirecte : provisoire réalisé en amont par le laboratoire • Matériaux d'assemblage : colle, scellement provisoire ou vis 	

TABLEAU 2 : Tableau récapitulatif des pièces d'accastillages et de leur rôle.

4.7 Piliers Implantaires

Le pilier implantaire permet de réaliser la jonction entre l'implant et la prothèse implantaire. Il comprend plusieurs parties, par exemple pour un implant en «bone level» à connectique interne :

- ✓ une partie connectique qui s'insère dans l'implant, par l'intermédiaire d'un cône morse et d'une vis, qui assurera la mise en tension du cône morse et l'assemblage, à laquelle peut s'ajouter un crénelage (dispositif anti rotationnel), le plus souvent hexagonal ou octogonal
- ✓ une partie transgingivale qui permet de placer verticalement la limite prothétique au niveau gingival et qui, pour certain type de piliers, forme les tissus gingivaux supra implantaires
- ✓ une partie coronaire qui assurera la fixation prothétique par scellement ou par transvissage.

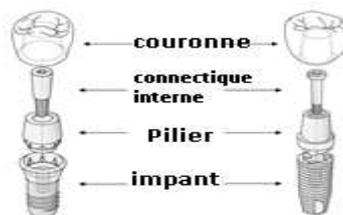


FIG 8 : Schéma d'un pilier pour implant à connectique interne

	Morphologie de l'embase	Morphologie Coronaire	Prothèse	Indications
Piliers usinés	Anatomique	Anatomique	Scellée	Unitaire Ou Plurales
Piliers standards modifiables	Semi anatomique	Anatomique	Scellée	Unitaires Ou Plurales
Piliers Standards Non modifiables	Cylindrique	Cylindrique	Scellée	Unitaires
Piliers Standards Coniques	Cylindrique	Cône	Transvissée	Plurales

TABEAU 3 : Tableau récapitulatif des différents types de piliers d'après R. Noharet, B.

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

Comparaison dent/implant pour certaines caractéristiques (Kim et coll. 2005 modifié)		
CARACTERISTIQUE	DENT	IMPLANT
<i>Type de connexion</i>	Ligament alvéolo-dentaire	Ostéointégration ou ankylose fonctionnelle
<i>Proprioception</i>	Mécanorécepteur du desmodonte	Ostéoperception
<i>Seuil de perception</i>	Elevé (seuil à 20 µm)	Bas (seuil de 40 µm à 100 µm)
<i>Mobilité axiale</i>	25-100 µm	3-5 µm
<i>Différentes phases de mouvement</i>	Première : non linéaire et complexe Seconde : linéaire et élastique	Linéaire et élastique
<i>Enveloppe de mouvement (Schulte 1995)</i>	Première : mouvement immédiat Secondaires : mouvement graduel	Mouvement graduel
<i>Pivot des forces latérales</i>	Tiers apical de la dent	Os crestal
<i>Caractéristiques des contraintes</i>	La fonction absorbe les chocs	Concentration des contraintes au niveau de l'os crestal
<i>Signes de la surcharge</i>	Elargissement ligamentaire Mobilité dentaire Facettes d'usure	Perte de vis ou fracture de vis Fracture de pilier ou de prothèse Perte osseuse Fracture d'implant (Zarb et Schmitt)

FIG 9 : Comparaison dent/implant pour certaines caractéristiques
d'après O. Laplanche, G. Duminil, E. Leforestier

5. Indication et contre-indications implantaires [21]

5.1 Indications implantaires

L'implant dentaire a des indications variées :

- En prothèse fixée :
 - ✓ Edentement unitaire avec des dents adjacentes saines
 - ✓ Demande d'une thérapeutique conservatrice
 - ✓ Edentement postérieur libre rendant impossible une restauration fixée
 - ✓ Absence de pilier dentaire pour réaliser une prothèse fixée
- En prothèse amovible :
 - ✓ Refus psychologique de port d'une prothèse adjointe
 - ✓ Habitudes para-fonctionnelles qui compromettent la stabilité d'une prothèse adjointe
 - ✓ Manque de rétention d'une prothèse adjointe
 - ✓ Instabilité d'une prothèse adjointe
 - ✓ Inconfort fonctionnel avec les prothèses adjointes
- En ODF :
 - ✓ Agénésies dentaires

- ✓ Apport d'un ancrage orthodontique pour réaliser des mouvements au niveau d'une même arcade, des mouvements inter-arcades, des mouvements des bases osseuses.

5.2 Contre-indications implantaires

Les contre-indications de la chirurgie implantaire sont identiques à celles de toute chirurgie buccale ne présentant pas un caractère urgent.

5.2.1 Les contre-indications absolues

- Cardiopathies à risque et à haut risque d'endocardite infectieuse (conférence de consensus du 27 mars 1992, Paris). Rappelons que les cardiopathies à haut risque sont constituées des prothèses valvulaires aortiques ou mitrales, les cardiopathies congénitales cyanogènes et les antécédents d'endocardite infectieuse ; les cardiopathies à risque sont les valvulopathies aortiques ou mitrales, les cardiomyopathies obstructives.
- Infarctus récent.
- Insuffisance cardiaque sévère.
- Déficits immunitaires congénitaux et acquis (SIDA)
- Patients traités par immunosuppresseur ou corticoïdes au long cours.
- Affections nécessitant ou devant nécessiter une transplantation d'organe.
- Cancers en évolutions.
- Affection du métabolisme osseux : ostéomalacie, maladie de Paget, ostéogénèse imparfaite.
- Age : l'âge avancé n'est pas une CI aux implants dentaires mais il convient de s'assurer de l'état général du patient, de sa dextérité manuelle, de son aptitude mentale à recevoir des implants. Par contre, chez l'enfant ou l'adolescent, les différentes études montrent que l'implant se comporte comme une dent ankylosée et ne suit pas la croissance verticale des maxillaires (Johansson, Paimqvist, Sxenson, 1994). Il est donc impératif d'attendre la fin de la croissance des maxillaires avant d'envisager une thérapeutique implantaire chez l'adolescent.

5.3.1 Les contre-indications générales relatives

- Diabète : il augmente le risque d'altération de la cicatrisation et d'infection postopératoire (Roberts, Simmons ; Garetto, De Castro 1992). Chez le diabétique insulino-dépendant (type 1) mal équilibré la cicatrisation est plus fréquemment altérée et les complications infectieuses majorées. Toutefois si le patient est correctement contrôlé et qu'une antibioprophylaxie est réalisée, il n'existe pas de risque opératoire particulier.

- Grossesse.
- Insuffisance coronarienne, angor.
- Traitements anticoagulants : Ces patients devront être traités avec les précautions habituelles. Avant toute intervention, il est recommandé de consulter le thérapeute concerné afin de continuer, d'arrêter ou de modifier le traitement.
- Maladies auto immunes : Lupus, Polyarthrite rhumatoïde, Sclérodermie... Les corticoïdes administrés au long cours ont été associés à une altération de la cicatrisation et à un risque infectieux post-opératoire augmenté. Ils peuvent également perturber le métabolisme osseux. L'asepsie devra être rigoureuse et une antibioprofylaxie sera nécessaire.
- Séropositivité : Si la pose d'implants représente une CI formelle pour les patients présentant un stade SIDA déclaré, pour les patients présentant des signes d'immunodépression, en particulier ceux dont les LT4 sont abaissés, la pose d'implants est à discuter et il faut mesurer le rapport bénéfice/risque.
- Tabagisme important : le tabac est considéré comme un facteur d'échec implantaire. Les gros fumeurs présentent un risque accru d'altération de la cicatrisation et du métabolisme osseux.
- Maladies psychiatriques, troubles psychologiques : Certaines affections psychiatriques peuvent représenter une CI à la chirurgie implantaire. Il faut citer les syndromes psychotiques tels que la paranoïa ou la schizophrénie, les troubles de la personnalité et les désordres neurologiques, la démence présénile.
- Toxicomanes, éthyliste : On évitera des traitements qui nécessitent une maintenance rigoureuse à long terme. Ces drogues altèrent de plus les processus de cicatrisation.
- Irradiation cervico-faciale : Le danger essentiel est l'ostéoradionécrose. L'irradiation entraîne des effets secondaires précoces sur les tissus et des effets tardifs sur le métabolisme osseux. La vascularisation osseuse est altérée même après une radiothérapie unique à faible dose. La susceptibilité à l'infection est augmentée. La cicatrisation est altérée en particulier au niveau de l'os mandibulaire du fait de sa structure composite et de sa moindre vascularisation.

5.3.2 Les contre-indications locales

- Dermatoses buccales : les candidoses, eczémas, lichens plans, leucoplasies, érosions doivent être traitées avant la pose d'implant.
- Maladies parodontales : Les pathogènes parodontaux présents au niveau des dents naturelles peuvent coloniser le sulcus péri-implantaire. Le risque d'apparition d'infections

péri-implantaires est plus élevé chez les patients atteints de parodontite, en particulier pour les formes agressives.

- **Bruxisme** : Un patient bruxomane ou ayant perdu ses dents naturelles par fracture doit être considéré comme étant à risque important. L'intensité des forces développées pendant la mastication ainsi que les habitudes para fonctionnelles peuvent avoir des répercussions importantes sur la stabilité des composants implantaires. Ce risque est amplifié si les forces occlusales ne sont pas distribuées dans l'axe de l'implant. Une thérapeutique initiale occlusodontique doit alors être indiquée.
- **Volumes osseux limites et proximité des structures anatomiques** : Au maxillaire, en présence d'une résorption importante, la proximité des fosses nasales et des sinus peut limiter voire contre-indiquer la mise en place d'implants. A la mandibule, les structures anatomiques à éviter sont le foramen mentonnier et le canal mandibulaire. Toutes ces structures doivent être laissées à une distance de 2 mm du forage.
- **Occlusion défavorable** : L'absence de calage postérieur ou de guide incisif doit être corrigée par une prothèse provisoire avant d'envisager une thérapeutique implantaire ceci afin de répartir harmonieusement les contacts occlusaux. Il faut également une distance intermaxillaire ou une distance crête arcade antagoniste suffisante pour aménager un espace prothétique adéquat (6 mm semblent un minimum). Enfin une ouverture buccale limitée peut contre indiquer la mise en place d'implants dans les secteurs postérieurs.
- **Présence de lésions osseuses avoisinantes** : lésions parodontales et endodontiques des dents adjacentes, présence de granulomes et de kystes péri-apicaux, pathologies sinusiennes, dents incluses.
- **Hygiène bucco-dentaire déficiente ou négligée.**

6. L'ostéointégration [22] [23] [24] [25]

A l'origine, Brånemark définit l'ostéointégration comme « une apposition osseuse directe sur surface implantaire sans interposition de tissu fibreux » (1977) [22].

Plus tard, en 1985 [23], cette définition s'est modifiée en «une jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge» [24].

L'ostéointégration des implants dentaires se déroule en deux phases :

- ✓ La stabilisation primaire est une phase d'ancrage mécanique de l'implant dans le site préparé. Elle va dépendre essentiellement de la qualité de l'os et de son volume disponible, de la technique chirurgicale et de la morphologie implantaire, surtout dans un os de densité faible (d'où l'importance de connaître la typologie osseuse). En effet cette

NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'EDENTEMENT TOTAL ET IMPLANTOLOGIE

stabilité primaire est un facteur déterminant pour l'ostéointégration. Elle est obtenue essentiellement par la portion implantaire au contact des tables osseuses corticales. L'os cortical offre un meilleur ancrage primaire que l'os spongieux. Le maxillaire présentant souvent une corticale externe fine, il est plus difficile d'y obtenir une stabilité primaire. Cependant, dans un os peu dense, elle peut quand même être obtenue en sous préparant le site.

- ✓ La stabilisation secondaire qui est caractérisée par la formation d'une cohésion biologique entre le tissu osseux et l'implant. Si un os spongieux faiblement trabéculé assure plus difficilement la stabilité primaire, les réactions d'ostéointégration qui mènent à la stabilité secondaire sont plus rapides que pour un os compact fortement corticalisé.

L'ostéointégration conditionne la réussite d'un implant. Albrektsson, Zarb, Worthington et Eriksson ont défini en 1986 les critères de succès d'un implant [25] :

- L'implant doit rester immobile quand il est testé cliniquement.
- L'absence de zones radio-claires autour de l'implant doit être évidente sur un cliché rétro alvéolaire de bonne qualité, présentant une définition suffisante.
- La perte osseuse doit être inférieure à 0,2 mm entre deux examens espacés d'un an, après la perte survenant au cours de la première année de mise en fonction de l'implant, au plus égale à 1,5 mm
- De nombreux signes cliniques subjectifs et objectifs persistants et/ou irréversibles doivent être absents : douleur, infection, nécrose tissulaire, paresthésie ou anesthésie de la zone implantée, communication bucco-sinusienne ou bucco-nasale, effraction du canal dentaire inférieur.
- Le taux de réussite à 5 ans doit être de 85 % et de 80% à 10 ans pour parler de technique à succès, en fonction des critères précédemment définis.

Chapitre 2

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

1. Les différentes prothèses possibles en édentement total

La prothèse dentaire est le domaine de la dentisterie qui consiste à réaliser des dispositifs artificiels remplaçant les tissus durs et mous de la cavité buccale ou les tissus périphériques. (Société scandinave de prothèse dentaire, 1988) [26].

1.1. Prothèse amovible muco portée

1.1.1. Prothèse amovible complète conventionnelle

Elle reste la thérapeutique de base. Elle a largement fait ses preuves depuis longtemps déjà. Ces prothèses (souvent bi maxillaires) sont ostéo-muco-portées. Leurs principes de réalisation sont connus et parfaitement codifiés, quelle que soit la technique de conception. Si elles sont bien conçues et bien réalisées, elles redonnent les fonctions et l'esthétique perdues. [27].

Une définition moderne et dynamique de la prothèse pourrait être : «la discipline dentaire qui concerne diagnostic, prévention, et traitement des problèmes causés par la perte des dents, avec l'objectif de maintenir une dentition fonctionnelle à vie. Dans les cas où une dentition naturelle suffisante ne pourrait être conservée, des artifices prothétiques pourraient être utilisés pour restaurer les fonctions essentielles. [26]

➤ Chaque prothèse complète obéit à une triade de qualité mécanique, qui représente la première clé indispensable au succès de cette restauration qu'on appelle la triade de Housset : [28]

- **La rétention :** La rétention d'une prothèse correspond à la résistance à l'éloignement dans une direction opposée à l'insertion. Une prothèse rétentive permet de résister aux forces appliquées dans le sens cervicaux-occlusal, durant notamment la mastication d'aliments collants. Elle est obtenue par un contact intime entre la prothèse et la muqueuse le plus continu possible avec l'interposition du film salivaire. La prothèse rétentive assure une résistance aux forces de gravité et aux forces associées. Cette propriété est très certainement l'élément le plus important aux yeux du patient et du praticien.
- **La stabilisation :** La stabilité prothétique correspond à la résistance offerte par les reliefs et la forme générale des arcades, aux forces de renversement. Contribuant de manière majeure au confort physiologique, elle est fonction de facteurs anatomiques, musculaires et occlusaux. Une prothèse stable permet de lutter contre

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

les forces appliquées dans le plan horizontal, dues à des contacts occlusaux et aux forces musculaires périphériques qui nuisent à la stabilité de la prothèse. Une stabilisation ostéo-muqueuse est permise par l'exploitation et le recouvrement maximal des crêtes et des trigones ou tubérosités (indices positifs d'Housset).

- **La sustentation** : On appelle sustentation la résistance des tissus ostéomuqueux à l'enfoncement de la prothèse. La sustentation maintient la constance des relations entre l'intrados et les structures osseuses et muqueuses qui constituent la surface d'appui, garantissant ainsi la précision des relations occlusales. Une sustentation muqueuse dépend de la surface de l'appui muqueux de la prothèse et elle augmente proportionnellement à sa surface du fait d'une plus grande répartition des pressions développées. Elle est donc plus importante dans le maxillaire du fait de l'appui palatin. Une prothèse avec une bonne sustentation permet de résister aux forces appliquées à une prothèse dans le sens occluso-cervical, durant notamment la mastication d'aliments durs.

✓ Les avantages de la PAC [28] [31]

- La PAC a une réalisation rapide, adaptation facile et un aspect financier réduits. [31]
- Contrôle aisé de la cicatrisation et validation du projet prothétique de la PACSI. [31]
- La PAC restaure la mastication, qui est l'un des principaux souhaits exprimés par le patient à la fois lors de l'insertion d'une première prothèse et lors du renouvellement d'une ancienne prothèse. [28]
- Le port de prothèses complètes permet de restaurer la fonction de déglutition du type adulte, influencée par les muscles innervés par le trijumeau (V). Après l'insertion des prothèses, la déglutition devient plus symétrique et, après six mois de port des prothèses, les forces développées par les muscles masticateurs ont une amplitude plus élevée démontrant ainsi une adaptation à la prothèse. [28]
- Le plan occlusal bien rétabli à la PAC joue un rôle fonctionnel au niveau antérieur par le rétablissement d'une bonne phonation et améliore l'aspect esthétique. Quant au rôle mécanique, il contribue à la mastication au niveau antérieur, il participe directement à la cinématique du bol alimentaire.
- Le plan occlusal transmet les forces fonctionnelles sur les surfaces d'appui, ce qui contribue à stabiliser la prothèse dans la mesure où le plan occlusal et les surfaces d'appui maxillaire et mandibulaire sont parallèles entre eux.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

- L'objectif principal de toute réhabilitation prothétique est de redonner un profil harmonieux aux lèvres supérieure et inférieure, de soutenir les tissus mous au repos sans jamais interférer avec la fonction musculaire [28].

➤ Les limites du maintien de la PAC [28] [29][30][31]

Il y a plusieurs doléances, inconvénients et complications cliniques qui ont limiter le port d'une PAC :

I. Complications cliniques

- **La salive et la dégradation des muqueuses :** suite au vieillissement, à des pathologies, ou des traitements médicamenteux, le flux salivaire peut se retrouver affecté qualitativement et quantitativement par la diminution de son PH c'est l'acidose prothétique, les tissus de recouvrement peuvent être aussi atteint par : le remaniement, l'atrophie et la perte de la densité. Par conséquent la dégradation de la salive et des muqueuses affecte la rétention et la sustentation. [29]
- **La résorption osseuse :** Après l'extraction débute la résorption osseuse malgré l'apposition osseuse l'os nouvellement forme n'atteint jamais le niveau osseux original. Lorsque le trauma chirurgical est important la perte osseuse sera supérieure. La résorption osseuse se révèle ainsi être un phénomène chronique, progressif, cumulatif et irréversible, elle est centrifuge au mandibule et quatre fois supérieure qu'au maxillaire et est centripète, ainsi une mauvaise adaptation prothétique, une occlusion non équilibrée ou des para-fonctions surchargent certaines zones de la surface d'appui augmentant la résorption. Le vieillissement est le facteur étiologique principal de la résorption osseuse à long terme. [28][

II. Doléance du patient porteur de PAC [28]

- L'absence de salive Le non-diagnostic ou la non-prise en compte d'une asialie partielle ou totale se trouvent souvent révélés par le manque de rétention dû à l'absence de création du ménisque salivaire.
- Les bruits : Le bruit de dents qui s'entrechoquent est souvent attribué aux dents porcelaine. Cependant, ces manifestations découlent d'un espace libre réduit, d'une instabilité prothétique d'une ou des prothèses, d'une importante erreur des relations intermaxillaires.
- Les sensations de brûlures sont ressenties sur la pointe, les bords, le dos de la langue, entre la muqueuse et la base prothétique.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

- Le patient qui ne respecte pas ses visites régulières, sa prothèse de manière lente, insidieuse : perd ses qualités biomécaniques, générant des stomatites prothétiques et accentuant la résorption.
 - ✓ **Inconvénient de la PAC [28] [31]**
 - Certains patients se plaignent d'une augmentation du volume, du « poids » des nouvelles prothèses par rapport aux anciennes ou aux précédentes. [28]
 - La PAC est une solution amovible donc il y a une possibilité d'instabilité. [31]
 - Elle nécessite un contrôle rigoureux et fréquent : de l'occlusion et prothétique. [31]
 - La PAC risque de provoquer une perte de goût, à cause du recouvrement du palais qui entraîne une altération des informations somesthésiques perçues dans l'appréciation des caractéristiques des aliments (texture, viscosité, dureté...). [28]

En conclusion, toutes ses sources d'instabilité démontrent l'intérêt de compléter la stabilisation et la rétention par l'implant.

1.1.2 Prothèse amovible complète implanto portée (PACSI)

La PACSI est une prothèse amovible complète ostéo-muco-implanto-portée. Elle s'appuie sur la surface ostéo-muqueuse et recouvre des implants dentaire, cela pour améliorer la sustentation, la rétention et la stabilisation. La prothèse amovible complète est reliée aux piliers implantaires par des systèmes d'attachement. [32]. Malgré le complément de rétention apporté par les attachements par implant, La PACSI doit satisfaire aux critères de réalisation biomécaniques d'une PAC conventionnelle pour garantir l'efficacité maximale des implants ainsi que leur pérennité. [33]



FIG 10 : Prothèse adjointe complète mandibulaire supra-implantaire

➤ Les indications de PACSI

- Cette prothèse trouve l'essentiel de son indication chez les patients qui souhaitent améliorer la stabilité et la rétention de leur prothèse amovible complète. [32]
- Un édentement ancien avec une résorption alvéolaire avancée et un jeu musculaires déstabilisant la prothèse. [32]
- Ce type de traitement est majoritairement réalisé à la mandibule totalement édentée, selon le consensus international prothétique de Mac Gill, 2002 [33], prend le recours à l'implantologie comme le traitement de l'édentation totale mandibulaire qui répond aux données acquises de la science actuelle. De fait, la Prothèse Amovible Complète Supra-Implantaire (PACSI) mandibulaire procure un confort fonctionnel et moral incontestable pour le patient. [38]
- La présence de dents naturelles à l'arcade opposée à une prothèse complète peut entraîner une résorption rapide de la crête édentée. La mise en place de deux ou plusieurs fixtures à l'arcade édentée et la réalisation d'une PACSI diminue les risques de résorption. [35]
- Certains patients n'apprécient pas la présence de la partie palatine de leurs prothèses maxillaires. Par la mise en place d'un nombre adéquat d'implants, une PACSI sans recouvrement palatin peut être réalisée. [35]
- La PACSI permet d'éliminer les problèmes esthétiques et de l'élocution observée. Lors de la mise en place d'un bridge maxillaire fixe à ancrage osseux. [38]
- Certains patients âgés présentent des fentes palatines peuvent avoir perdu des portions d'os maxillaires, et se présentent par conséquent avec une zone d'appui maxillaire défavorable. La PACSI est particulièrement indiquée chez ces patients. [35]
- Les patients présentent des résections maxillaire ou mandibulaire peuvent obtenir un bénéfice fonctionnelle important lors de la mise en place d'une PACSI. [35]
- Hygiène et entretien plus aisés qu'une prothèse fixée implanto-portée. [32].
- Selon les études comparatives entre PAC , PACSI et PFIP de DADA, DAAS et MALO en 2011.la seule indication de PACSI est celle de composer avec une situation clinique déjà déterminée dans le cas où des implants sont déjà mis en place au maxillaire ou à la mandibule et lorsque leur positionnement est incompatible avec la réalisation d'une prothèse fixe implanto-portée.[34]
- Espace prothétique : un espace prothétique de sept mm de hauteur et cinq de largeur permet de placer la majeure partie des systèmes d'attachement. [38]

➤ Les contres indication de PACSI

Les contre-indications majeures sont celles de la chirurgie implantaire et des affections ou des modifications anatomiques de la cavité buccale qui peuvent compromettre les phases chirurgicale ou prothétique.

❖ Les systèmes d'attachement

Les attachements sont des dispositifs mécanique unissant, avec ou sans possibilité de mouvement, une prothèse amovible aux piliers implantaire. {1.Les attachements en PACSI ressemblent aux attachements utilisés en prothèses amovible radriculaire classique : ils sont de type mécanique ou magnétique. [36].

▪ Les différents types d'attachements

Il existe trois grands types de connexion entre l'implant et la prothèse amovible.

I. Les attachements axiaux type « bouton-pression »

Les attachements axiaux se présentent comme des liaisons mécaniques, une partie mâle (Patrice) s'emboitant dans une partie femelle (Matrice). Le plus souvent, la partie mâle est solidaire du pilier implantaire et la partie femelle est incluse dans l'intrados de la prothèse. [40]



FIG 11 : Deux implants avec leur pilier sphérique



FIG 12 : vue macro de l'intra dos de la prothèse et des boîtiers Dalbo-plus.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

Plusieurs types d'attachement existent, ils se distinguent par leur mode de rétention :

- a) **Rétention par friction entre les lamelles métalliques** : Une force de friction directe entre les parties mâles et femelles, obtenus par des lamelles métalliques, activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques (DALBO B®, DALBO +®, DALBO Z®, CEKA®). [40]



FIG 13 : Système Dalbo classique ou Dalbo plus

- b) **Rétention par friction par des attaches plastiques** : Une force de friction directe entre les parties mâles et femelles, obtenue par des inserts plastiques, non activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques (LOCATOR®, SUPRASNAP®, PRECI BALL®, PRECI CLIX®, ERA SYSTEM®, DALBO ROTEX®, ABD easy implants®). [40]



FIG 14 : Système Locator

- c) **Rétention par verrouillage entre la partie mâle et femelle** : la rétention n'est pas assurée au moyen de lamelles, mais d'un anneau en silicone (O'RING®) ou d'un circlip en titane (C-Spring®). [40]



FIG15 : Système O-Ring

1) Attachements sphériques

Les attachements sphériques se caractérisent par des piliers boules, sur lesquels peuvent

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

s'adapter différents types de boîtiers. Leur mode de rétention varie. La force de friction entre les parties mâles et femelles peut être obtenue par des lamelles métalliques (type Dalbo-B®, Dalbo-Z®, Ceka®), par des attaches en plastique (type PreciClix®, Supra-snap®, DalboRotex®) ou par un boîtier contenant un anneau en silicone (O-Ring®) ou un anneau métallique (C-Spring®).[71]

2) Système Locator

le Locator est un attachement axial, cylindrique et résilient, pouvant être monté non seulement sur des coiffes à tenon radulaire, mais aussi sur des implants. Il est constitué de : [40]

- i. Pilier Locator® ou matrice : pilier en alliage de titane recouvert de nitrure de titane qui se visse directement dans l'implant à l'aide d'une clé dynamométrique.
- ii. Un anneau de protection en téflon, souple, est destiné à prévenir la fusée de la résine acrylique autour du pilier lors de la solidarisation de la capsule à la base prothétique(b).
- iii. Partie rétentive : Elle se compose d'un boîtier en titane dans lequel viennent s'insérer les inserts de rétention en Nylon.

Avec le Locator®, les différents patrices différenciés par la forme, les dimensions et la couleur permettent d'adapter la force de rétention, mais également de compenser une angulation maximale de l'implant de 20° soit 40° entre 2 implants.

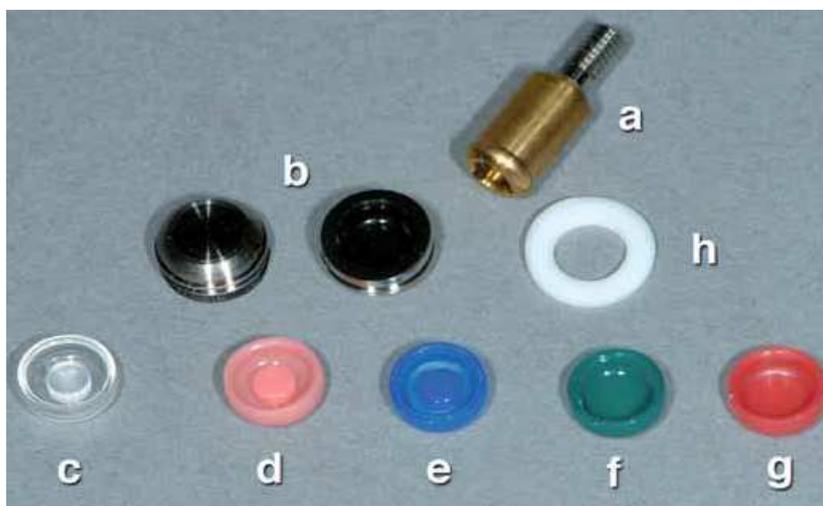


FIG 16 : Composants de l'attachement Locator® : a) pilier ; b) boîtier métallique avec insert noir pour la mise en place ; c) à g) différents inserts de rétention. (Schittly et al. 2008)

Cet attachement se caractérise également par :

- Une perte de rétention réduite.
- Compatibilité avec de nombreux systèmes d'implants.
- Protocole de réalisation relativement simple.

- Entretien facile pour le patient.

II. Les barres de jonction

La barre est un système de rétention complémentaire permettant de relier les implants en places sur l'arcade. Ceci va permettre de répartir les charges (les forces masticatoires) sur les différents piliers implantaires. La rétention de la prothèse amovible est assurée par des cavaliers courts ou longs, en métal ou en matière plastique qui se cliquent sur le profil de la barre, ou bien par boutons pressions incorporé. [40]



FIG 17 : barre de jonction.

- On peut classer les barres de jonction selon leur mode de fabrication :

1. Barres d'Ackermann

Est une barre issue d'une préforme calcinable, elle est constituée d'une barre et de ses cavaliers, c'est le système le plus classique. Les cavaliers peuvent être de matière métallique ou en plastique et viennent s'activer sur un cylindre en or, titane ou en plastique. La rigidité de ce type de barre est varié en fonction de son diamètre et de la distance séparant les deux piliers implantaires. [41]



FIG18: vue clinique d'une barre d'Ackerman.

2. La barre de Dolder

Cet attachement est constitué d'une barre et d'un cavalier (forme ovoïde) de longueur identique de celle de la barre. [41]

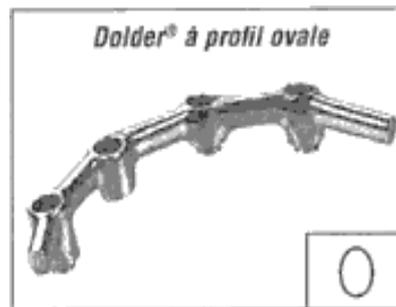


FIG 19: Barre de Dolder.

3. La barre de Hader

La barre a une partie supérieure circulaire et une partie inférieure plane face à la crête gingivale. La barre peut être en or, titane ou en plastique. Elle présente une rigidité supérieure. [41]

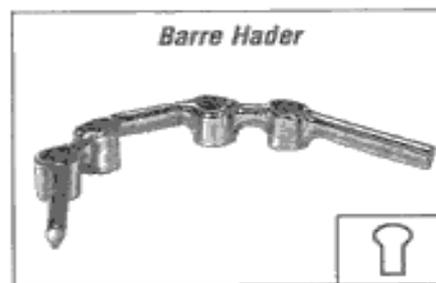


FIG 20: barre de Hader.

4. Barre/contre barre avec attachements CéKA

Les attachements de type CéKA se composent de deux parties : une partie mâle incluse dans la prothèse amovible (attachements axiaux) et une partie femelle coulée avec la barre.[41]

5. La barre usinée par CFAO

Cette barre est usinée à partir d'un seul bloc de titane. La rétention est effectuée par des cavaliers ou des attachements axiaux intégrés au sein de la barre. [41]

III. Les attachements magnétiques

L'attachement est ici assuré par un système magnétique qui diminue la transmission des contraintes vers les implants. Ce type d'attachement est peu utilisé en raison de ses inconvénients par rapport aux systèmes mécaniques : efficacité moindre, corrosion, usure par glissement des aimants. [36]



FIG21 : Attachements magnétiques sur implants

❖ Les critères de choix d'un système d'attachement

Le choix d'un type d'attachements résulte de la prise en compte de deux types de critères interdépendants :

➤ Critères généraux [33]

Selon l'étude de Fromentin en (2003) le système d'attache est comme un système servant à apporter le complément de rétention et de stabilité prothétique. [37].il devra répondre à trois critères : [33]

- 1) **la simplicité** : pour la mise en œuvre par le praticien et le prothésiste, mais aussi pour le patient, tant lors de l'insertion que de la maintenance.
- 2) **L'efficacité** : en apportant un complément de rétention suffisant. Il est donc intéressant de connaître les valeurs rétentives des systèmes utilisés.
- 3) **La fiabilité** : il doit être fiable dans le temps .Il faut en effet prendre en compte la fréquence nécessaire et la facilité de remplacement des pièces d'usure des systèmes d'attachement.

➤ Critères spécifiques de la situation clinique [33], [38]

1) Selon le maxillaire édenté

Au maxillaire , est préférable d'utilisé une barre , les attachement axiaux sont déconseillés[Mariani (2001) et Stephan et al (2003) préconisent que le seul type d'attachement réalisable au maxillaire est une barre de jonction] .à la mandibule on peut utiliser les attachements sphériques ou du type barre de jonction

2) Forme de la crête alvéolaire

La forme trapézoïdale favorise la réalisation de la barre de jonction par contre il est préférable

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

d'utilise les attachements axiaux dans les formes ogivale ou arrondie.

3) Degré de résorption et qualité osseuse

La faiblesse des structures osseuses nous incitera là aussi à augmenter le nombre d'implants supports voire à les réunir par une barre de jonction. Certains auteurs recommandent l'utilisation de 4 implants solidarisés en cas de hauteur osseuse inférieure à 12 mm.

4) Manque de parallélisme implantaire

En présence d'une faible divergence implantaire, des attachements sphériques peuvent être utilisés. Cependant, l'usure de différentes pièces du dispositif prothétique est rapide. En cas de divergence importante, une barre de jonction permet de gérer les axes.

5) La distance inter-implantaire

Une distance de 8 à 10 mm est nécessaire entre deux implants pour pouvoir placer au moins 1 cavalier sur la barre. Une distance maximale de 15mm entre les piliers permet d'éviter une déformation de la barre pendant la fonction la mise en place de 3 ou 4 implants imposent un espacement suffisant pour placer les cavaliers. En présence d'arcade étroite, il est judicieux de choisir des attachements axiaux.

6) Espace inter-crête

L'espace prothétique minimum nécessaire pour la plus part des systèmes d'attachement est de 7 mm de hauteur et de 5 mm de largeur. Le choix de certaines suprastructures implantaire telles que les barres de jonction nécessite un espace inter-crête important. Au contraire, un espace inter-crête réduit orientera notre choix vers des attachements axiaux.

7) Mise en charge immédiate

En cas de mise en charge immédiate, il est préconisé de solidariser les implants par un dispositif rigide du type barre de jonction.

8) Aspect financier

Le cout des attachements axiaux ainsi que le temps de travail au laboratoire est inférieur à celui des dispositifs du type barre de jonction.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

	Barres de conjonction	Attachements axiaux
Crête trapézoïdale	+++	++
Crête curviligne ou ogivale	+	+++
Résorption importante ou faible qualité osseuse	+++	++
Espace intercrête et/ou volume prothétique limité	+	+++
Aparallélisme implantaire	++	+
Faible distance inter-implantaire	-	++
Mise en charge immédiate	+++	-
Simplicité d'entretien par le patient	+	++

Tableau comparatif des différents types de systèmes d'attachements supra-implantaires (- : insuffisant; +: acceptable; ++: bien; +++: excellent)

FIG 22 : critères de choix d'un système d'attachements supra implantaire

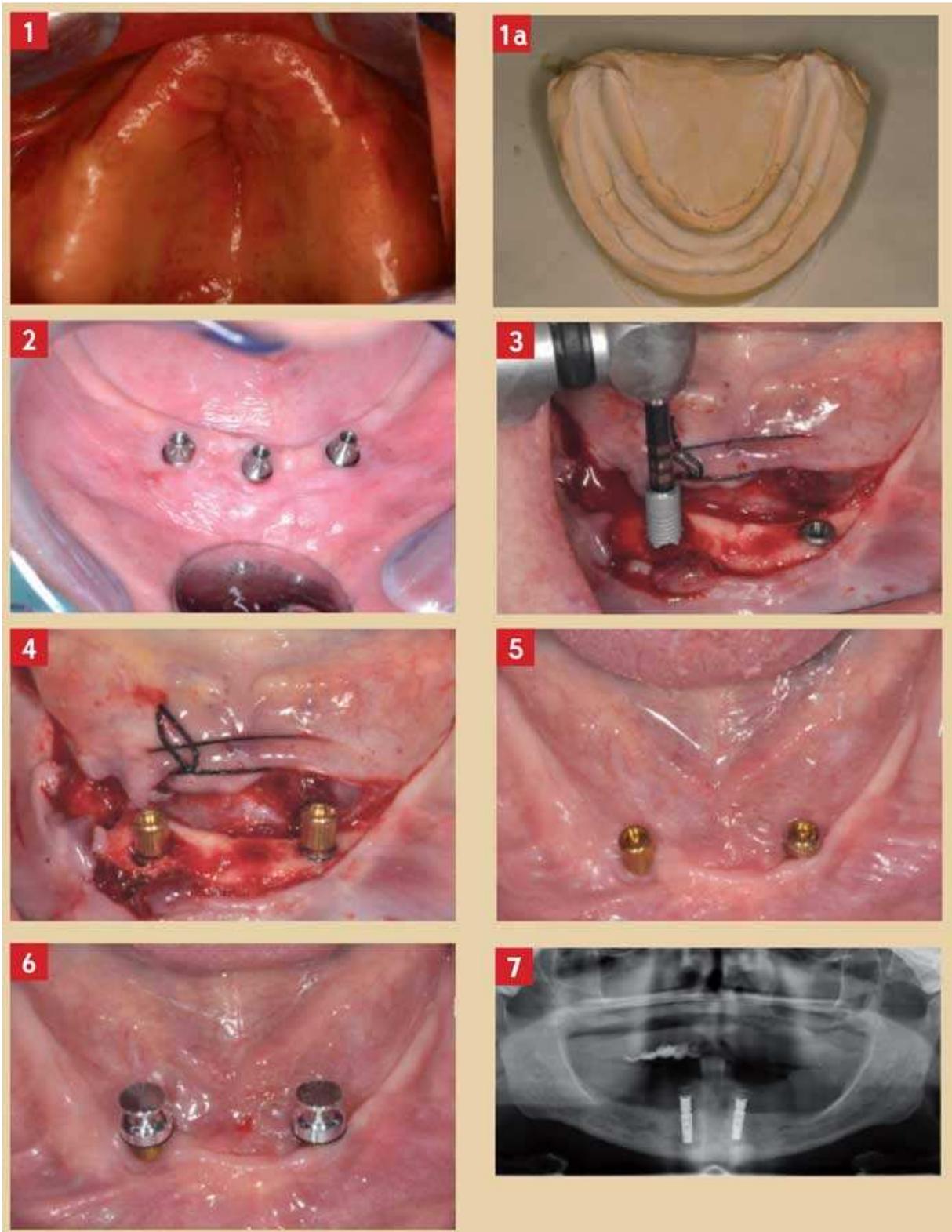


FIG23 : Différentes figures qui montrent l'indication de La PACSI pour un édenté total

1 : crête maxillaire de forme arrondie orientant le projet thérapeutique vers une PACSI sur barre de conjonction segmentée

1a : forme d'arcade arrondie à la mandibule orientant le projet thérapeutique vers la réalisation d'une PACSI sur 2 attachements axiaux

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

2 : mise en place de 3 implants mandibulaires en vue de réaliser une barre de conjonction, noter le respect de la distance inter-implantaire

3 : insertion parallèle des implants symétriquement à l'axe sagittal médian

4 : mise en place des attachements Locator™ lors de la phase chirurgicale

5 : maturation tissulaire autour des attachements axiaux, noter la bonne maintenance autour des implants axiaux

6 : mise en place des contreparties des attachements axiaux

7 : Choix de la zone symphysaire pour le placement de 2 implants porteurs d'attachements Locator®

❖ Chronologie de réalisation de PACSI

En PACSI, la sustentation et la stabilisation sont assurées par la PAC. Les implants garantissent un complément de rétention (Payne et Salomons, 2000). une PAC conventionnelle parfaitement équilibrée et intégrée doit être réalisée dans un premier temps. [38]

Deux options de traitement sont alors envisageables : [38]

– Soit conserver la prothèse existante et réaliser une réfection totale de base.

– Soit réaliser une nouvelle prothèse à partir d'un guide duplicata de la prothèse existante et transformé en porte empreinte occluso-adapté.

A. PACSI avec conservation de la PAC et réfection de base : séquence de traitement (prothèse stabilisé par des bouton-pression). [38]

– les vis de cicatrisation sont déposées, les attachements boules sont mise en place et vissées sur les implants.

– la prothèse est évidée en regard des piliers, l'absence de contact peuvent être vérifié à l'aide d'un élastomère de basse viscosité.

– l'empreinte fonctionnelle est réalisée de manière classique, la prothèse servant de port-empreinte.

– une fois qu'elle désinsérée, des répliques de piliers d'attachements boules sont positionnées, l'empreinte est traitée et la prothèse est montée sur articulateur.

– sur le modèle obtenu, les parties femelles sont positionnées et la réfection réalisé de manière classique.

B. PACSI avec réalisation d'une nouvelle prothèse à partir de guide duplicata de la prothèse existante : séquence de traitement (prothèse surbarre). [38]

– les vis de cicatrisation sont déposées, les transferts d'empreinte sont mise en place sur les piliers. Le guide duplicata est perforé en regard des transferts.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

- l'empreinte est réalisée sous pression occlusale avec un polyéther de moyenne viscosité.
- Après le traitement d'empreinte, la prothèse est montée sur articulateur.
- le positionnement et la confection de la barre se font par rapport à des clés en silicone vestibulaires et linguales pour situer la barre de manière optimale.
- la barre est validée cliniquement, et la PACSI réalisée classiquement.

Remarque : la mise en bouche de la PACSI se fait, dans un premier temps, avec des attachements désactivés pour vérifier les qualités de sustentation, de rétention et de stabilisation de la prothèse. Les attachements sont ensuite activés pour obtenir la rétention complémentaire désirée.

❖ **Nombre, situation et orientation des implants**

La confection d'un guide radiologique permet de planifier la phase chirurgicale en fonction de la morphologie osseuse du patient et du projet prothétique.

I. PACSI mandibulaire

Une PACSI mandibulaire sur **deux implants** inter-foraminaux est donc une option bien établie et efficace, également sur le long terme. Il a même été suggéré que cela devrait devenir le premier choix de traitement pour la mandibule édentée (Thomson et al., 2012). La déclaration de **consensus McGill** sur les prothèses supra-implantaire a été publiée à la suite d'un colloque organisé à l'Université McGill à Montréal, au Canada en 2002. Un groupe d'experts compétents dans le domaine a déclaré que: «Les preuves actuellement disponibles suggèrent que la réhabilitation de la mandibule édentée avec une prothèse conventionnelle n'est plus le traitement prothétique de premier choix le plus approprié. La prothèse retenues par deux implants doit devenir le premier choix de traitement pour la mandibule » (Feine et al. 2002,

- ❖ Dans certains cas, en raison de l'atrophie mandibulaire sévère et des limites financières des patients gériatriques, Le choix **d'un implant symphysaire** unique, en position médiane, peut donc être une option prometteuse. Selon les études la réhabilitation orale par des prothèses complètes mandibulaires ancrées sur un seul implant peut être considérée comme une alternative thérapeutique d'une prothèse complète mandibulaire classique chez les patients octogénaires (Krennmair& Ulm, 2001). [71]



FIG 24 : Vue clinique d'un implant unique symphysaire et intrados de la prothèse amovible complète supra-implantaire.

II. Au maxillaire [39]

Quelques publications récentes semblent suggérer néanmoins que **quatre implants** utilisés avec des attachements axiaux non solidarisés serait une thérapeutique viable. Les données acquises de la science montrent que la thérapeutique ayant le taux de survie le plus élevé concerne la mise en place de **six implants** associés à une barre de conjonction.

- ❖ la position et l'orientation des implants doivent être définies de manière raisonnée afin qu'elles restent comprises dans le couloir prothétique. Les zones de meilleure qualité osseuse devront être privilégiées afin d'augmenter le taux de survie des implants. la perpendiculaire approchée au plan d'occlusion prothétique ainsi qu'un parallélisme implantaire lors de l'insertion chirurgicale doivent être recherchés afin de permettre un axe d'insertion prothétique unique et facile pour le patient.

- ❖ [Protocole rapide de l'édentement total mandibulaire](#)

Le plan de traitement global d'une PACSI dure en moyenne de 6 à 7 semaines. (FIG.25 à 41).



Fig 2 : patient édenté complet. Vue de l'arcade mandibulaire

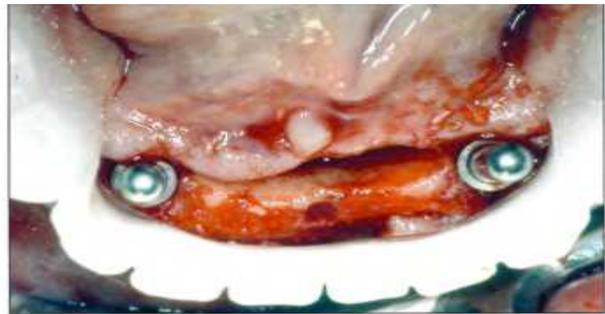


Fig 1: mise en place de 2 implants symphysaire à l'aide d'un guide chirurgical



Fig 4: localisation des émergences implantaire dans l'intrados de la prothèse à l'aide d'une silicone de faible viscosité.



Fig 3: Pilier Locator : différents hauteurs selon l'épaisseur de la muqueuse.



Fig 6: Contexte péri-implantaire après 8 semaines de cicatrisation.

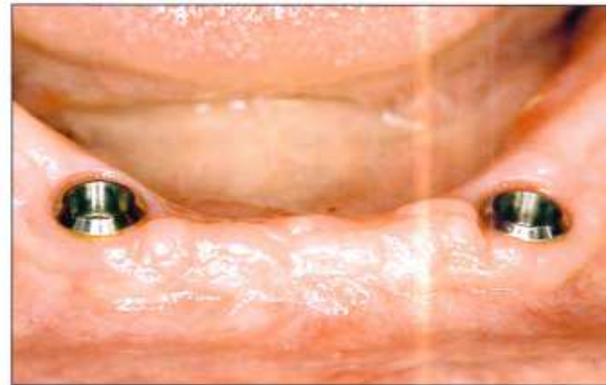


Fig 5: Dépose de vis de couverture.



Fig 31: Mise en place de 2 piliers Locator de 1 mm de hauteur. Un serrage calibré à 35 Ncm



Fig 32: Mise en place des anneaux de protection en silicone sur chacun piliers.

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total



Fig 33: Les boîtiers métalliques avec les attaches de travail sont placés sur chaque pilier.



Figure 34: Application de résine fluide au niveau de l'émergence des piliers dans l'intrados de la prothèse.



Fig 35: stabilisation par pression occlusale pendant la polymérisation de la résine.



Fig 36: la prothèse est retirée de la bouche, les boîtiers métalliques avec les attaches noires sont parfaitement solidarisés dans la prothèse.



Fig 37: Réalisation d'une empreinte complémentaire anatomo-fonctionnelle pour réaliser une infrastructure métallique de renforcement



Fig 38: intrados de la prothèse après la mise en place du renforcement métallique



Fig 39: Mise en place des attaches en Téflon dans les boîtiers métalliques.



Fig 40: Vue de la prothèse finale après la mise en place des attaches.



Fig 41 : Prothèse mise en place.

❖ Les avantages de PACSI

- Les PACSI représentent une véritable alternative à la prothèse amovible conventionnelle et à la prothèse fixée sur implants. [33]
- Elle est moins coûteuse que le bridge implanto-porté. [33]
- Il est à noter que le succès thérapeutique ne dépend pas de l'âge du patient, il est donc possible de traiter, avec cette technique, des patients relativement âgés.[33]
- sa réalisation prothétique est beaucoup plus simple et elle permet une certaine évolutivité. [33]
- La fonction est améliorée avec la PACSI par rapport à la prothèse complète (réduction de la durée des cycles masticatoires, amélioration de phonation ...etc.)[32]
- Les enquêtes de satisfaction des patients montrent également une amélioration de la qualité de vie et du confort avec les PACSI comparées aux PAC conventionnelle. [32]
- Dans les cas de décalage important des bases osseuses (classes 2 et 3 squelettiques) la PACSI corrige ce décalage. [32]
- un meilleur soutien esthétique de la lèvre inférieure grâce à la présence systématique de fausse gencive qui compense l'effet de la résorption. [32]

❖ Les inconvénients

- le retrait de prothèse pour assurer son nettoyage par le patient. [32]
- le nombre des séances et le cout dévolu à la maintenance. [32]
- la durée de traitement assez longue. [32]
- selon DADA, DAAS et MALO, la prévalence des péri-implantites est considérablement augmentée par rapport aux traitements par prothèse fixée. [37]

2.1 Prothèse fixée implanto portée [42]

L'implantologie a permis de développer des alternatives fixées pour la réhabilitation de l'édenté total. Les implants peuvent en effet être utilisés comme supports de prothèse et non plus comme seuls éléments de rétention. Le praticien pose l'indication d'un traitement implanto-porté selon les données physiologiques, anatomiques et psychologiques du patient et en accord avec les objectifs prothétiques cités précédemment.

I. Bridge complet implanto-porté

Le dessin d'un bridge implanto-porté est similaire à celui d'un bridge dento-porté : les implants et les piliers implantaires « remplacent » les piliers dentaires support de bridge. Le nombre d'implants possible est de 6 ou 8 implants supportant 12 ou 14 dents avec ou sans extensions distales.

Le **test de Sheffield** consiste en un vissage unique d'un implant terminal et contrôle l'absence de déplacement sur les autres implants et en particulier l'implant diamétralement opposé. Il intervient régulièrement donc lors de l'étape de l'essai de l'armature. Il faut noter que ce test revêt toute son importance lors de l'utilisation d'alliages métallique coulés pour l'élaboration de l'armature, où une déformation est possible.

La confection au laboratoire est également similaire : dans un premier temps, une armature est réalisée en alliage métallique, titane ou en zircone. Après validation clinique, le technicien de laboratoire monte la céramique cosmétique. Il convient de réaliser un essayage final fonctionnel, esthétique et phonétique avant la mise en place de la prothèse.



FIG 42 : Bridge complet implanto -porté avec armature zircone



FIG 43 : Bridge en place

Le praticien dispose de deux moyens d'assemblage pour assurer la connexion entre les implants et la prothèse : le bridge implanto-porté peut être scellé ou transvissé.

✓ Les Indications

Le traitement implantaire est indiqué chez le patient édenté total en attente d'une réhabilitation fixée, refusant une prothèse amovible ou déjà porteur d'une prothèse jugée instable, inconfortable, ou avec une capacité masticatoire insuffisante.

La conception d'un bridge implanto-porté limite ses indications. Ainsi, cette alternative peut être envisagée si l'édentation est récente et la résorption alvéolaire peu évoluée : la distance inter-arcades verticale ne doit pas être trop importante afin de réaliser des dents prothétiques esthétiques tout en restaurant une Dimension Verticale d'Occlusion physiologique. Le décalage horizontal doit être faible ou inexistant pour assurer une occlusion fonctionnelle et éviter béances ou inversés d'occlusion.

✓ Contre-indications

Un édentement ancien, associé à une résorption avancée, contre-indique donc la réalisation d'un bridge complet implanto-porté.

Les contre-indications chirurgicales sont identiques à celles citées précédemment

1. Prothèse transvissée

L'accastillage implantaire permet un assemblage mécanique du bridge à son support. La prothèse peut être « verrouillée » soit sur les piliers implantaires soit directement sur les implants.

L'espace prothétique, même réduit, n'a pas d'influence sur la rétention de la prothèse. Le contrôle de la passivité de l'armature est également plus aisé (test de Sheffield). La prothèse transvissée a un intérêt considérable pour les réhabilitations complètes : la dépose et le remontage facilités des différentes pièces de l'accastillage implanto-prothétique permet de gérer efficacement les

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

problèmes de dévissage ou de fracture de la suprastructure sans mettre en péril l'ensemble de la restauration. En effet, en cas de dévissage d'un pilier support d'une prothèse scellée, la dépose de l'ensemble de la structure est complexe, voire impossible sans endommager la prothèse, et peut donc nécessiter sa réfection intégrale.

Le principal inconvénient des prothèses transvissées est la présence de puits d'accès aux vis de prothèse : ils représentent des zones de fragilité de la suprastructure et leur obturation peut être inesthétique et sujette à l'usure par contrainte fonctionnelle ou dégradation du joint avec la prothèse. Les vis de la prothèse peuvent également s'user ou se dévisser.

2. Prothèse scellée

L'assemblage est réalisé sur les piliers implantaires à l'aide d'un ciment, permettant de faciliter le démontage ultérieur de la prothèse. Les piliers utilisés peuvent être vissés (piliers pleins) ou transvissés sur les implants. L'accès à la vis des piliers transvissés doit être obturé avant scellement.

La réalisation d'une prothèse scellée permet de corriger les axes d'émergence des implants aisément, et son élaboration est similaire à celle d'un bridge dento-porté.

L'utilisation d'un ciment de scellement peut rendre la réintervention difficile voire risquée. Le ciment peut fuser dans le sulcus implantaire lors de la pose de la prothèse. S'il n'est pas éliminé, il sera alors à l'origine de péri-implantites.

✓ **Avantages et inconvénients**

Quel que soit le moyen d'assemblage utilisé, le bridge implanto-porté présente un confort et un accès à l'hygiène excellents, similaires à un bridge dento-porté. Les dents prothétiques en céramique sont très esthétiques et l'efficacité masticatoire est supérieure à une réhabilitation amovible.

Cependant, le soutien des tissus péri-buccaux et la gestion des tissus gingivaux est difficile à bien réaliser. Une fausse gencive en céramique peut corriger partiellement ces inconvénients.

II. Prothèse totale fixée implanto-portée (prothèse sur pilotis) [43] [44] [45]

Cette prothèse, dite sur pilotis, a la particularité de comporter une composante gingivale en résine, céramique ou composite permettant de compenser la perte osseuse et de masquer la transition prothèse/gencive. Ce bridge est la solution de choix lorsque le traitement par bridge complet implanto-porté conventionnel n'est pas retenu du fait d'un déficit osseux dans le sens vertical

La prothèse sur pilotis est une prothèse fixe complète sans palais qui reproduit dents et gencives.



FIG 44: Bridges sur pilotis (Cas Clinique du Dr Antonin Hennequin) mise en évidence de la compensation de la résorption par l'épaisseur de la fausse gencive

A. Conception

Le bridge décrit par Brånemark est une prothèse transvissée sur 4 ou 6 implants (au maxillaire ou à la mandibule) qui n'a pas de contacts avec la gencive.

La prothèse réalisée est souvent en arcade courte, s'arrêtant au niveau des 2èmes prémolaires voire des 1ères.

L'armature supporte une fausse gencive et des dents prothétiques du commerce. La position en arc, naturellement obtenue par la courbure de la crête édentée, autorise en général la réalisation d'extensions distales au-delà des derniers implants. Cet espace permet généralement de monter une douzaine de dents prothétiques.

L'innovation technique majeure que représente la conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) pour la réalisation d'armature en titane ou zircone, a permis de supprimer les imperfections d'adaptation et les risques de fractures associés. (Buijs J. 2003).

B. Choix des piliers

Les implants sont en général peu nombreux (4 ou 6) et angulés car les possibilités anatomiques sont réduites. Une fois les implants posés, les piliers sont choisis afin de rattraper les axes implantaires parfois défavorables et faciliter l'insertion de la prothèse par leur design.

Les bridges sur pilotis ont souvent besoin de piliers angulés car c'est le concept prothétique le mieux adapté aux fortes résorptions ne permettant pas de placer les implants dans les situations idéales.

C. Choix du type de gencive (Coachman et al, 2010)

Il existe plusieurs types de gencives artificielles. Celles-ci peuvent être en céramique, en composite ou en résine.



FIG 45 : Prothèse avec gencive artificielle en composite

Le composite est le matériau de choix et présente de nombreux avantages :

- meilleur aspect de la gencive qu'avec les autres matériaux
- préserve les propriétés physiques de la jonction céramique-métal
- la forme et la texture de la céramique peuvent être contrôlées
- la réparation et la maintenance sont facilitées
- les résultats sont prédictibles

Toutefois, le composite ne peut être utilisé qu'avec une prothèse supra-implantaire vissée.



FIG 46 : Prothèse avec gencive artificielle en céramique

Une gencive céramisée doit être utilisée dans certains cas :

- quand la restauration ne peut être vissée
- quand la quantité de gencive artificielle nécessaire est très petite
- quand la quantité de gencive artificielle nécessaire est très importante et qu'elle va au-delà de la zone esthétique

Aujourd'hui le processus de choix est de réaliser une gencive artificielle hybride, composite et céramique. Les avantages :

- permet un résultat esthétique optimal et prédictible avec un maximum de contrôle
- permet un meilleur profil d'émergence de la gencive et un contact direct entre la

céramique et les tissus mous

Cette technique ne peut être utilisée que sur des restaurations scellées.

✓ Les avantages du bridge de Brånemark

- il permet d'apporter un volume suffisant en vestibulaire pour obtenir un bon soutien des lèvres,
- il permet de connecter l'armature en position palatine ou linguale,
- il est indiqué lorsque le décalage inter-arcade est trop important,
- il permet une gestion plus aisée de l'esthétique grâce à un alignement des collets dicté par le prothésiste et à la présence de fausses papilles ne dépendant pas de la cicatrisation des tissus mous péri implantaires,
- il évite la réalisation de dents trop longues,
- il est plus résistant du fait de son épaisseur de résine,
- augmentation du confort grâce à une surface uniforme,
- les éventuels rebasages sont plus faciles à réaliser.

✓ Inconvénients

- Problème esthétique (si le patient découvre la gencive),
- Problème phonétique (fuite d'air).
- Maintenance de l'hygiène plus difficile.

❖ Cas particulier

Lorsque le praticien se retrouve dans la situation d'une faible résorption ne nécessitant pas obligatoirement de fausse gencive mais que les possibilités implantaires sont limitées, la situation est délicate à traiter car les émergences implantaires sont bien souvent inexploitable dans une conception de type bridge conventionnel.

Il peut avoir recours à une prothèse hybride.

• La prothèse hybride fixe [46][47]

La prothèse hybride comprend une armature transvissée sur laquelle est scellée une contre armature recouverte de céramique. La contre armature peut être divisées en plusieurs éléments voire des éléments unitaires pour des exigences esthétiques particulières.



Armature, non
Correspondance
implants-piliers

Contre-
armatures en
éléments
unitaires

Contre-
armatures sur
l'armature

Armature
recouverte de
fausse
gencive

FIG 47 : Cas clinique implantologie, Bridge complet en céramique sur prothèse hybride, (Dr. J. Carlot Laboratoire LDA.)

La prothèse hybride permet de traiter un édentement complet avec une résorption asymétrique de part et d'autre du maxillaire et de la mandibule. En effet, il est possible d'apposer de la fausse gencive de façon différente entre la droite et la gauche sur les contre armatures.

✓ Avantages et inconvénients

La particularité de cette prothèse se trouve dans l'utilisation d'une pièce prothétique intermédiaire permettant de rattraper la non-correspondance entre les émergences implantaire et les dents prothétiques. Cette dernière regroupe donc les avantages de la prothèse scellée par la tolérance vis-à-vis des axes implantaires et ceux de la prothèse transvissée : démontage aisé, absence de fusées de ciment de scellement en péri-implantaire (l'armature protège) et tolérance des positions implantaires.

Cependant, la prothèse hybride engendre un surcoût supplémentaire à cause de la complexité prothétique et la multiplication des éléments.

✓ Indications [46]

Dada K et Daas M décrivent trois indications principales pour la prothèse hybride :

- Demande esthétique importante alors que la résorption ne permet pas la réalisation d'une prothèse implanto-porte conventionnelle
- Espace prothétique moyen ou faible ou l'utilisation de fausse gencive est parfois nécessaire (plus ponctuellement que sur un bridge sur pilotis).
- Lorsqu'il faut compenser un mauvais positionnement implantaire (impossibilité de réaliser une prothèse scellée) ou des axes implantaires antérieurs trop vestibulés (impossibilité de réaliser une prothèse transvissée pure)

2.1.1 ALL-ON-4 / ALL-ON-6

1. Evolution du concept

-Le protocole pour réaliser des reconstitutions fixes complètes types céramo-métalliques supra-implantaires consiste à utiliser un nombre d'implants important (entre 6 et 8) en respectant un parallélisme entre l'axe des implants et l'axe des forces. Cette approche semble logique mais le positionnement d'implants dans les zones postérieures se heurte souvent à des obstacles anatomiques.

Les solutions habituellement proposées pour éviter ces obstacles anatomiques étaient des solutions chirurgicales (déplacements anatomiques, greffes autogènes), le positionnement d'implants courts (mais ils sont associés à un taux de succès plus faible dans le cas de reconstitutions complètes) (Friberg et al, 1991, [48]) ou encore une extension plus longue (mais le taux d'échec augmente au-delà de 15 mm).

La solution proposée repose sur le placement d'un implant long et incliné comme ancrage postérieur (Krekmanov et al., 2000, [49]) : cette configuration permet d'éviter les obstacles anatomiques et d'obtenir un ancrage bi-cortical (paroi du sinus ou paroi du canal dentaire) pour une stabilité primaire accrue les analyses expérimentales, numériques et cliniques démontrent que ce phénomène est soumis en fait à différentes interactions : il est prouvé que l'inclinaison d'un implant unitaire induit effectivement une résorption osseuse par apparition d'un bras de levier. (Clelland, 1993, [50], 1995, [51]) Mais il apparaît que si l'implant incliné est réuni par une reconstitution complète à d'autres implants, ces contraintes sont partagées, et le phénomène de bras de levier est compensé par la rigidité de la prothèse. (Friberg, 1991, [48])

2. Concept All-on-4

En 1995, Brånemark publie une étude sur le taux de survie à 10 ans de prothèses complètes fixées sur quatre ou six implants. Les résultats obtenus lui permettent alors de conclure : « la tendance actuelle de certains cliniciens à installer autant d'implants que possible chez les édentés complets devrait donc être sérieusement remise en question ». [52]

Paolo Malò publie une étude pilote qui propose quatre implants seulement pour une réhabilitation totale mandibulaire avec une mise en charge immédiate dans la journée à l'aide d'une prothèse fixe transvissée, en résine. (Malò, 2003, [53])

❖ Principe de l'All-on-4 d'après Malò

Comme son nom l'indique, ce concept est fondé sur le chiffre « 4 », qui correspond au nombre d'implants optimal pour l'ancrage d'une prothèse complète chez l'édenté total. Quatre implants seulement pour une réhabilitation totale au maxillaire ou à la mandibule :

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

- Deux implants antérieurs.
- Deux implants postérieurs angulés à 45°.
- Possibilité de réaliser des extensions distales (pour la prothèse d'usage).
- Mise en fonction immédiate.

✓ Indications de cette technique

- Pour P. Malò, la technique du All-on-4 peut convenir à tout maxillaire ou mandibule édenté avec une largeur d'au moins 5 mm et une hauteur d'au moins 10 mm de canine à canine.
- Une résorption osseuse très avancée dans le secteur postérieur et voulant éviter des chirurgies lourdes de régénération osseuse.

Le concept du All-on-4 est intéressant chez un patient édenté total, demandeur d'une réhabilitation fixe, et qui ne peut pas, ou ne souhaite pas de chirurgie pré-implantaire.

✓ Avantages de la technique du All-on-4 (Malò et al., 2007, [54])

- Ce concept tire parti des avantages inhérents à l'inclinaison, en direction postérieure, des deux implants distaux qui permet un gain important en terme de portée prothétique ; la prothèse associée peut comporter jusqu'à deux dents en extension, ce qui permet à ce concept de s'adapter à la totalité des situations cliniques.
- Éviter les greffes osseuses.
- Obtenir un excellent taux de succès.
- Viser une esthétique réussie.
- Assurer une bonne fonction.
- Avoir une maintenance assez aisée.
- Ancrage au niveau osseux antérieur, à la mandibule comme au maxillaire.
- Permettre au patient d'avoir immédiatement une nouvelle dentition .
- moins coûteux.

✓ Inconvénients

- Elle demande une certaine expérience du praticien car le protocole est complexe et doit être planifiée avec précision.

❖ Justification du concept

- La répartition des implants joue un rôle important dans la distribution des charges occlusales. En déplaçant le col des implants vers l'arrière, le gain de support devient plus favorable. De plus, la base de sustentation de la prothèse va s'élargir. [54]
- Le fait d'incliner les implants de cette façon permet d'améliorer l'ancrage des implants et leur

stabilité primaire.

-L'utilisation de piliers spécifiques permet de paralléliser les axes prothétiques aux axes des implants antérieurs. Ainsi, la confection des prothèses supra-implantaires et leur insertion est facilitée. Le parallélisme des axes des piliers permet la confection de puits de vissage courts et non apparents en vestibulaire. [55]

3. Considérations implantaires

A. Position des implants

La réduction du nombre d'implants permet de proposer une alternative aux aménagements chirurgicaux pré-implantaires en cas de volume osseux postérieur insuffisant. Les implants sont mis en place de façon à éviter les zones anatomiques à risque : à la mandibule, ils sont placés dans la région para-symphysaire, en avant des foramina mentonniers ; au maxillaire, ils sont placés en avant des parois antéro-latérales des sinus maxillaires. Ces zones correspondent aux sites des premières ou deuxièmes prémolaires. Les prothèses seront donc réalisées avec des extensions distales pour remplacer les premières molaires.

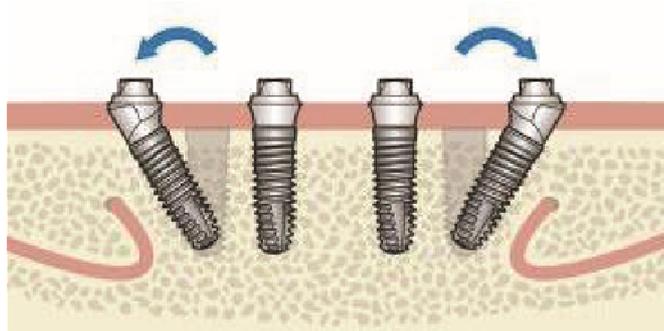


FIG 48 : Inclinaison des implants distaux pour contourner les foramina mentonniers

B. Nombre d'implants

L'espace disponible au maxillaire entre les deux sinus est plus grand que l'espace entre les deux foramina mentonniers à la mandibule et permet la mise en place de six implants. Certains auteurs rapportent des taux de survie implantaire et prothétique similaires entre les deux arcades pour quatre implants. Il faut néanmoins tenir compte d'un éventuel biais de sélection de ces études et évaluer cas par cas la densité osseuse de l'os alvéolaire maxillaire. Le contexte articulaire, musculaire et occlusal doit également être considéré pour déterminer le nombre d'implants à utiliser. En 2009, une revue de la littérature rapporte un taux d'échec prothétique plus important pour des réhabilitations maxillaires supportées par moins de six implants. [56] Un article de revue publié en 2014 reporte la mise en place de quatre à six implants dans une majorité de cas d'édentement complet traités sans chirurgie pré-implantaire avec un taux de survie prothétique et implantaire similaire à des prothèses supportées par huit implants ou plus. [57] Par analogie au

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

All-on-4 proposé par Maló, le terme « All-on-6 » est utilisé pour désigner les réhabilitations transvissées sur six implants avec une inclinaison des implants distaux.

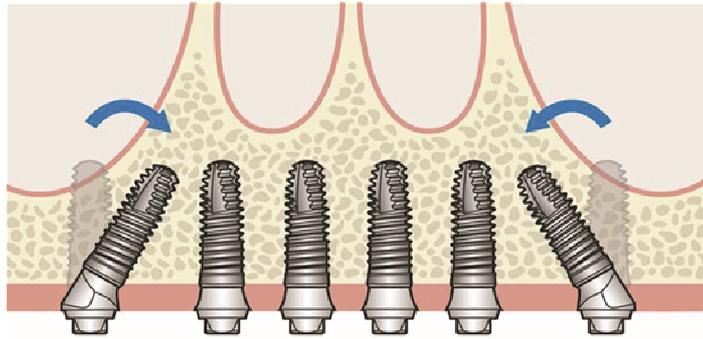


FIG 49 : Inclinaison des implants distaux pour contourner les sinus maxillaires

C. Dimensions des implants

Selon la conférence de consensus de Quintanilla de 2017, les sites d'implantation déterminés lors de la planification doivent permettre la mise en place d'implants de 4 mm de diamètre, d'une longueur d'au moins 10 mm pour les implants axiaux et d'au moins 11,5 mm pour les implants inclinés. [58,59]

La surface de contact implant-os alvéolaire est alors compatible avec une mise en charge immédiate et une survie à long terme, en particulier dans les sites de faible densité osseuse. [60]

D. Inclinaison des implants

➤ Intérêts

L'inclinaison des implants les plus distaux permet un meilleur ancrage : des implants plus longs peuvent être mis en place (par rapport à un implant axial sur le même site), dans un os dense. Les cols implantaires sont situés plus postérieurement : la distance inter-implantaire est augmentée et la longueur des extensions distales de la prothèse est réduite. L'utilisation de piliers spécifiques permet de réaliser une prothèse transvissée en compensant l'angulation des implants.

E. Biomécanique

La réalisation d'une prothèse complète implanto-portée sur quatre ou six implants implique la présence de cantilevers distaux et la mise en place de deux implants distaux inclinés.

Contrairement aux racines des dents naturelles, il n'existe pas de ligament à l'interface implant-os. Les contraintes occlusales appliquées au niveau de la prothèse implanto-portée sont directement transmises à l'os péri-implantaire et se concentrent dans la région cervicale. [61]

Un implant incliné isolé transmet d'avantage de contraintes qu'un implant axial. [62,63]

L'utilisation de piliers angulés modifie également la distribution des forces : certains auteurs observent une concentration des contraintes au niveau cortical alors que d'autres analyses

Les restaurations prothétiques chez l'édenté Total

décrivent une diminution au niveau implantaire et alvéolaire dans les cas d'implants inclinés. [64,65] Cliniquement, l'utilisation de piliers angulés jusqu'à 45° ne semble pas avoir d'influence négative sur le taux de survie implantaire. [66]

En présence d'une extension distale de l'armature, les contraintes transmises augmentent mais restent comparables entre les deux modèles. Des contraintes occlusales trop importantes au niveau de l'extension favorisent une résorption de l'os en regard des implants distaux. [67] La position plus distale d'un implant incliné permet de réduire la longueur de l'extension : le bras de levier distal est réduit et les contraintes sont nettement inférieures par rapport à une armature fixée sur des implants axiaux. L'inclinaison des implants permet de choisir une longueur d'implants plus importante, favorable à une diminution des contraintes transmises à l'os. [62,68]

❖ Les extensions distales

Les bridges implanto-portés avec extension possèdent une extrémité de la travée solidarifiée à un ou plusieurs ancrages pendant que l'autre reste libre.

Dans le cas des bridges implanto-portés complets on peut retrouver jusqu'à deux extensions distales (ou cantilevers).

Selon les études réalisées par ESKITASCIOGLU et al. en 2004 (ETC), les extensions mandibulaires ne doivent pas dépasser 20mm.

Selon TARNOW et al. (1997) elles ne doivent pas dépasser 10mm au maxillaire.

Les études de DAVARPANA et al. en 2007 ont montré que plus la distance implant le plus antérieur - implant le plus postérieur est grande plus l'extension peut être longue. Aujourd'hui il n'existe pas de consensus concernant la longueur des extensions distales. Il faut cependant toujours garder la capacité de pouvoir accéder en-dessous pour la maintenance de l'hygiène.

TAKAYAMA introduit en 1990 la corrélation entre portée antéro-postérieure et la longueur possible des extensions distales. La portée antéro-postérieure est définie comme la distance entre l'implant le plus mésial et le plus distal.

De cette étude va émerger la règle des extensions distales ou règle de la distance antéro-postérieure. Elle préconise de ne pas dépasser une longueur maximum de 1,5 fois la portée antéro-postérieure (x). Il est à noter que la valeur de ce coefficient multiplicateur varie dans la littérature de 1,5 à 2,5 en fonction de la répartition des implants sur l'arcade, eux même tributaires de la forme de l'arcade, de l'os disponible et des obstacles anatomiques [69]

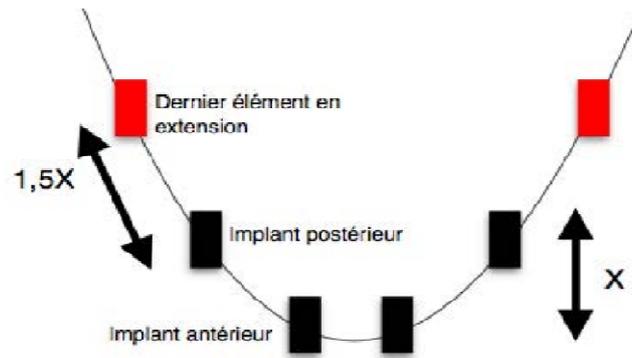


FIG 50 : Règle des extensions distales

Chapitre 3

Applications clinique

1. Analyse pré-implantaire

L'analyse pré-implantaire est la phase d'observation et de communication avec le patient, permettant de comprendre précisément les attentes et les demandes du patient pour limiter le risque d'échec. Il est impératif d'établir une relation de confiance entre le patient et le praticien avant d'entreprendre une telle thérapeutique.

Il est impératif de ne pas négliger cette phase car c'est à la suite de celle-ci que nous pourrons valider ou rejeter le projet implanto-prothétique et ainsi déterminer un plan de traitement cohérent et raisonné. L'analyse est différente pour chaque cas clinique et elle est basée sur la recherche à concilier les impératifs prothétiques avec l'anatomie maxillaire et mandibulaire du patient.

1.1. Anamnèse

Le recueil des antécédents pathologiques et prothétiques oriente la prise en charge du patient.

➤ État de santé générale

Un des objectifs du questionnaire médical est d'évaluer l'état de santé général. Les éventuelles contre-indications absolues ou relatives doivent être posées d'emblée pour déterminer si un traitement implantaire peut être envisagé.

➤ Coopération et psychologie

Il est impératif de juger du profil psychologique du patient et de ses capacités à bien comprendre chaque phase de la thérapeutique. Le patient doit être conscient de toutes les étapes nécessaires à la réalisation du traitement, l'anxiété doit être contrôlée. Il doit être informé et doit accepter toutes les étapes de suivi de la prothèse, ainsi que sa maintenance quotidienne.

➤ La demande du patient [72] [73]

La demande du patient est un élément important à prendre en compte. Pour qu'une relation de confiance praticien/patient s'établisse, il est nécessaire de bien comprendre les attentes du patient.

L'esthétique est une des motivations importantes pour le patient.

➤ L'acceptation du plan de traitement

Un devis clair et détaillé a été établi. Il précise :

Les modalités financières de chaque étape thérapeutique, les informations sur le type d'implants et de réhabilitation prothétique mis en places, la nature de la technique prothétique, les éventuels chirurgies pré-implantaires nécessaires. Après le délai de réflexion, le patient peut donner son consentement éclairé.

1.2 L'examen clinique

Après ces premières consultations, qui ont permis l'établissement du dossier médical du patient et l'installation d'une relation de confiance, survient alors l'examen clinique. Ce dernier s'effectue généralement en quatre phases.

1.2.1 L'examen exo buccal [74]

A. Examen visuel

Il consiste en l'analyse de la symétrie faciale aussi bien des lignes de symétrie verticale et horizontale que de l'harmonie des étages faciaux. Nous observons la dimension verticale, la hauteur de l'étage inférieur de la face. Nous analysons ensuite le soutien des joues et des lèvres, c'est à dire le volume que doit occuper la future prothèse pour redonner un visage harmonieux aux patients. Puis, nous nous attardons sur les différents profils des patients ; profil convexe ou concave. Enfin, nous étudions la ligne de sourire du patient.

✓ L'examen au repos [75]

Son principal but est de nous renseigner sur la physionomie du visage du patient afin d'adapter la future réhabilitation à l'esthétique du patient. Cet examen est réalisé à la fois de face et de profil.

- Forme du visage
- Symétrie du visage
- Maintien tissulaire des lèvres et des joues
- Analyse des téguments

✓ L'examen dynamique

La mobilisation des téguments propre à chaque individu crée des sourires variés, liés aux proportions dentaires, au biotype gingival, à la symétrie du visage ainsi qu'à la morphologie labiale. Tous ces éléments sont à l'origine de la ligne du sourire. [76]

- La ligne du sourire [77] [78] [79]

La position des dents, leurs dimensions, le contour gingival ainsi que la situation de la lèvre supérieure sont considérés comme des éléments constitutifs du sourire. Il existe de multiples classifications qui permettent de classer les différents types de sourire en plusieurs catégories. (**Fig 51** : 51a, 51b et 51c. Les lignes du sourire.)

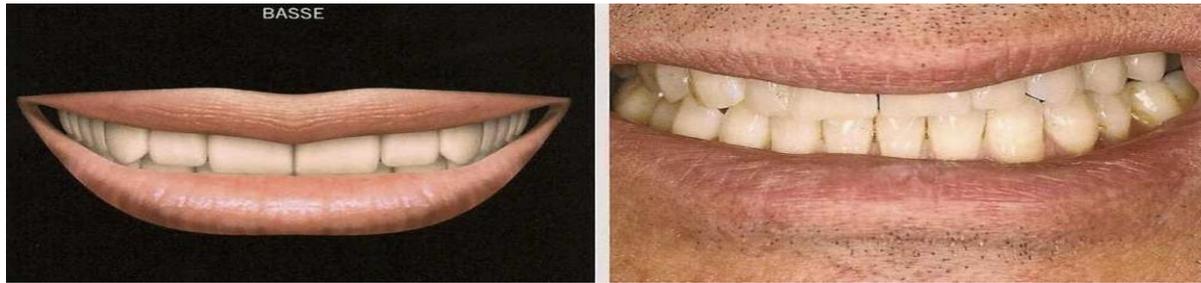


Fig 51a : Ligne du sourire basse (20% de la population) Ces personnes exposent pendant leur sourire moins de 75 % de leurs dents antérieures.



Fig 51b : Ligne du sourire moyenne (70% de la population)
Ces personnes exposent de 75 à 100% de leurs dents antérieures pendant leur sourire ainsi que les papilles gingivales (petit triangle de gencive entre chacune des dents).



Fig 51c : Ligne du sourire haute (10% de la population) Ces personnes exposent toute la hauteur des dents et une hauteur de gencive.

Il est important pour le praticien d'analyser la ligne du sourire dès les premières consultations afin d'estimer les possibilités esthétiques de la future réhabilitation implanto-portée pour le patient.

B. La palpation [80]

La palpation est une technique diagnostic simple mais qui s'avère utile pour mettre en évidence la présence d'une affection décelée lors de l'examen médical.

C. L'ouverture buccale

Un des critères importants à prendre en considération est l'ouverture buccale. En effet, ce critère peut à lui seul contre-indiquer la chirurgie implantaire. Il faut donc mesurer l'ouverture buccale maximum du patient. Plus nous devons poser d'implants dans les secteurs postérieurs, plus

L'ouverture buccale doit être importante. Les forets implantaire relativement longs, et l'inclinaison que nous choisissons de leur donner pour respecter l'axe implantaire choisi, nécessitent une ouverture buccale importante. En général, nous estimons qu'un minimum de 50mm d'ouverture buccale est nécessaire pour réaliser une chirurgie dans de bonnes conditions. [81]

D. L'examen des articulations temporo-mandibulaires

Il est impératif de déceler et de traiter tout dysfonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire pouvant perturber la mastication avant d'entreprendre une quelconque restauration implanto-portée.

1.2.2 L'examen endobuccal [80]

L'examen endobuccal se divise en 4 parties :

- L'hygiène buccale : L'évaluation de l'hygiène buccale du patient est un point important qui nous permet de garantir la pérennité des restaurations implantaires dans le temps. [82]
- Les antécédents du patient : Il est toujours intéressant de connaître comment le patient a fini par perdre la totalité de ses dents. Ce critère nous permet d'augmenter la précision de l'évaluation de nos chances de réussite dans notre thérapeutique. Par conséquent, un patient qui a perdu ses dents suite à des pathologies carieuses, à un traumatisme occlusal ou à une hypodontie, voire à une anodontie, présente un risque moins élevé de perdre un implant, qu'un patient qui aurait perdu l'ensemble de ses dents suite à une parodontite.
- Qualité des tissus mous et du parodonte

- Il est nécessaire d'observer la qualité du parodonte qui est le tissu de soutien des futurs implants. [83]

-L'épaisseur des tissus péri-implantaires doit être évaluée. En présence d'une gencive fine les moignons implantaires peuvent être visibles à travers la fibromuqueuse, ce qui peut causer une déconvenue esthétique. Il faut également déterminer la forme de l'arcade, l'harmonie de la courbe occlusale et l'égression des dents antagonistes. Ces éléments sont essentiels dans le choix du nombre et du positionnement des implants.

- Examen des crêtes alvéolaires

L'examen clinique des crêtes donne une première indication du volume osseux résiduel, du décalage des bases maxillaire et mandibulaire et de leur symétrie par rapport au plan médian. Le seul examen visuel est insuffisant pour analyser ces différents éléments. Un examen d'imagerie

permettra de connaître précisément le volume disponible

1.3 Examens complémentaires

L'examen clinique initial apporte les premières données nécessaires au bilan pré-implantaire et prothétique. Des examens complémentaires sont réalisés pour finaliser le projet prothétique et planifier la chirurgie implantaire.

1.3.1 Examens radiographiques [84]

Les examens d'imageries ont pour objectif de déterminer le volume osseux résiduel pour valider sa compatibilité avec le projet prothétique envisagé. Ils permettent au chirurgien d'identifier les obstacles anatomiques à éviter lors de la chirurgie (sinus maxillaire, nerf alvéolaire inférieur etc...) de choisir le nombre, les dimensions et la position des implants.

I. Imagerie bidimensionnelle

La radiographie panoramique permet de visualiser les crêtes alvéolaires. Le praticien peut appréhender la hauteur d'os résiduel au niveau des sites édentés, les pathologies dentaires et osseuses et les rapports avec les éléments anatomiques à risque. Cependant, l'image obtenue ne renseigne que dans le plan mésio-distal et corono-apical et est déformée.

Les radiographies intra-buccales : sont utilisées pendant la chirurgie implantaire pour contrôler l'axe d'implantation ; lors des différentes étapes prothétiques pour contrôler l'ajustement des pièces implantaires et prothétiques ; pour le suivi et le contrôle après la pose de la prothèse.

II. Imagerie tridimensionnelle

L'imagerie en trois dimensions permet d'apprécier les volumes osseux et tissulaires ainsi que leur densité afin d'évaluer le positionnement des implants dans le sens mésio-distal, coronoapical et vestibulo-lingual. Les rapports avec les éléments à risque sont déterminés plus précisément qu'avec une imagerie en deux dimensions en raison d'une déformation moins importante et de l'analyse du plan vestibulo-lingual. Deux technologies sont utilisées en implantologie pour l'acquisition d'images tridimensionnelles :

- A. La tomodensitométrie (TDM) : permet l'acquisition d'images en deux ou trois dimensions après balayage de faisceaux de rayons X . Cet examen est très irradiant (ensemble de faisceaux) mais a pour avantage d'offrir de très faibles déformations. Outre, la TDM permet d'analyser la densité tissulaire d'une plus grande région grâce à un champ d'exposition plus large.
- B. L'imagerie volumique par faisceau conique : appelée également ConeBeam Computed Tomography (CBCT) est une technique plus récente et beaucoup moins irradiante que

la tomodensitométrie. Un faisceau conique de rayons X pivote autour de la tête du patient pour acquérir un ensemble d'images qui pourront permettre de reconstruire des volumes ou des images en coupes. L'image obtenue présente moins de contraste qu'une image obtenue par TDM, les tissus mous et la densité tissulaire sont donc plus difficiles à évaluer. Le champ d'acquisition est plus réduit, permettant une réduction plus importante de l'irradiation.

1.3.2 Examens biologiques [85]

La réalisation d'examens biologiques est indispensable avant toute chirurgie pour les patients à risque infectieux ou hémorragique. Le chirurgien-dentiste adapte, reporte ou annule le traitement selon les résultats des examens.

1.4 Examen des prothèses existantes [86] [87]

La présence d'une prothèse amovible en bouche est un élément essentiel à examiner. Elle peut servir de point de départ à la planification implantaire si elle répond aux exigences de la PAC. Dans le cas contraire, une prothèse amovible complète conventionnelle doit être réalisée.

Une fois cette prothèse validée, elle est dupliquée permettant ainsi de réaliser un duplicata en résine transformé en guide radiologique, guide chirurgical et, éventuellement, en porte empreinte individuel. La PAC d'usage peut servir de prothèse transitoire si elle répond à ces exigences et est modifiée afin d'obtenir un guide d'enregistrement de la relation intermaxillaire. Plusieurs situations s'offrent à nous :

- Le patient est édenté et porteur d'une ancienne PAC adaptée Dans le cas où celle-ci est validée sur les plans esthétique et fonctionnel, il est possible de la transformer en guide prothétique.
- Le patient est édenté et porteur d'une ancienne PAC non adaptée dans ce cas, il va falloir réaliser une nouvelle prothèse et reprendre, par conséquent, les étapes d'une prothèse amovible conventionnelle (empreinte primaire, secondaire, relation intermaxillaire, essayage esthétique et fonctionnel).
- Avant toute étape prothétique, une mise en condition tissulaire est indispensable. [88]

1.5 Choix du projet prothétique

1.5.1 Analyse de l'espace prothétique disponible

La hauteur prothétique correspond à la distance entre le col de l'implant et la face occlusale des dents antagonistes en occlusion d'intercuspédie maximale. On observe 3 catégories selon que l'espace disponible est insuffisant, suffisant ou important :

- Espace disponible insuffisant : La réalisation de la prothèse est très exigeante au vu des contraintes esthétiques impliquées. On optera pour une restauration implanto-portée sans fausse gencive, de préférence transvissée.
- Espace disponible suffisant : Dans ce cas, en fonction de la résorption osseuse, on pourra opter pour un bridge implanto-porté avec ou sans fausse gencive.
- Espace disponible important : Un bridge implanto-porté conventionnel ou un bridge sur pilotis peuvent être réalisés. Cette prothèse est techniquement la plus simple à réaliser mais il faut porter une attention particulière au rendu l'esthétique (aspect de dents longues). La réalisation d'une fausse gencive est la solution de choix.
- Dans une situation clinique de place disponible moyenne à importante, les options prothétiques amovibles « PACSI » et fixes pourront être retenues.
- Le choix de certaines suprastructures implantaire de la « PACSI » telles que **les barres de conjonction** nécessite un espace inter-crête important. Au contraire, un espace inter-crête réduit orientera notre choix vers **des attachements axiaux**. [89]

1.5.2 Analyse des bases osseuses

La relation inter-arcades des bases osseuses représente un paramètre fondamental dans le choix de la thérapeutique. D'après le Pr. Armand. S, L'examen du patient dans le sens sagittal amène à la problématique suivante : la résorption osseuse centripète au maxillaire entraîne une perte du soutien labial et une modification du profil sous-nasal [90]. Il est donc indispensable d'évaluer la position des bases osseuses dans le sens sagittal afin de déterminer la position des implants et le type de prothèse à réaliser. Il existe trois situations définies par Ballard :

- Classe I : dans ce cas, le rapport inter-arcade est considéré comme idéal avec le maxillaire légèrement avancé par rapport à la mandibule. L'option thérapeutique est déterminée par le volume osseux résiduel.
- Classe II : cette classe est définie comme une mésio-position du maxillaire par rapport à la mandibule. Dans ce cas, le type de sourire et la demande esthétique du patient doivent être pris en considération.
- Classe III : Elle correspond à une situation d'articulé inversé avec une disto-position du maxillaire par rapport à la mandibule. Cette classe impose une détermination des impératifs esthétiques et fonctionnels. L'importance du décalage guidera le choix prothétique.

Les relations des bases osseuses de classe II et III sont fréquemment décrites dans la littérature comme des contre-indications insurmontables à un traitement implantaire [91][92]. En effet, elles

peuvent engendrer des risques mécaniques après la pose de la prothèse. Cependant, la prise en charge précoce de ces situations et la maîtrise des artifices prothétiques envisageables dans la conception des bridges implanto-portés (fausse gencive, angulation des implants, prothèse vissées/scellées, etc...) vont permettre au praticien de pallier ces relations squelettiques défavorables.

En présence d'une classe I, la mise en place d'une fausse gencive n'est pas obligatoire alors que le décalage des bases impose sa réalisation dans le cas d'une classe 3 afin de soutenir les lèvres et d'obtenir un profil convenable. Les cas les plus difficiles à traiter sont les classes 2.

En effet, il est difficile de déterminer la nécessité de mettre en place une fausse gencive ou non. La décision est subjective et se fait en fonction du degré de décalage et de résorption osseuse.

- La prothèse amovible stabilisée « PACSI » est le traitement de choix, en cas de décalage osseux « Classe II ou classe III » et / ou résorption importante.[93]

1.5.3 Analyse des crêtes osseuses [75] [93]

Chez l'édenté total, nous distinguons classiquement deux types de résorption. Soit la **résorption verticale**, résorption en hauteur des crêtes osseuses : Une fois les dents extraites, le phénomène de lyse osseuse progressive se met en place

le degré d'avancement de cette résorption verticale nous guide dans le ou les choix des méthodes de reconstruction osseuse pré-implantaire si cela est nécessaire (greffe osseuse, comblement sinusien). Lorsque la résorption osseuse verticale est **minime**, nous nous orientons plutôt vers une prothèse implanto-portée qui a l'aspect d'un bridge complet classique. En revanche, lorsque la résorption osseuse verticale est relativement **importante**, nous nous orientons plutôt vers un bridge sur pilotis (bridge de Branemark) [75].

Soit la **résorption horizontale**, entraînant le décalage des bases osseuses [75] :

Elle est centripète au maxillaire. Le maxillaire se retrouve alors réduit dans toutes ses dimensions. Cette résorption est centrifuge à la mandibule, celle-ci va alors s'élargir surtout au niveau des molaires. [75]

Il convient alors de juger de l'importance de cette résorption et, parfois, une ostéotomie verticale est nécessaire pour limiter un décalage trop important entre la crête osseuse et la future prothèse.

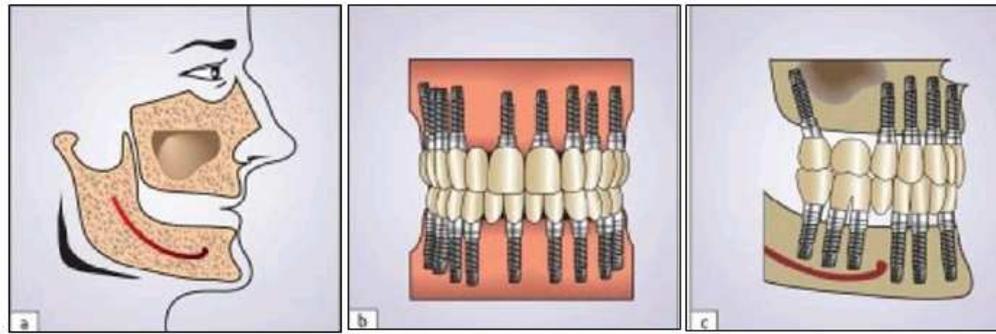


Fig 52 : Indications prothétiques, transvissées ou scellées, lors d'une résorption limitée des crêtes alvéolaires. a : schéma d'une résorption limitée des crêtes alvéolaires. b : bridge complet implanto-porté, vue frontale. Le nombre d'implants varie entre 6 et 8 à la mandibule et 8 et 10 au maxillaire. C: vue latérale du bridge implanto-porté indiqué dans ces conditions de résorption. Les implants sont disposés dans les secteurs antérieurs et postérieurs.

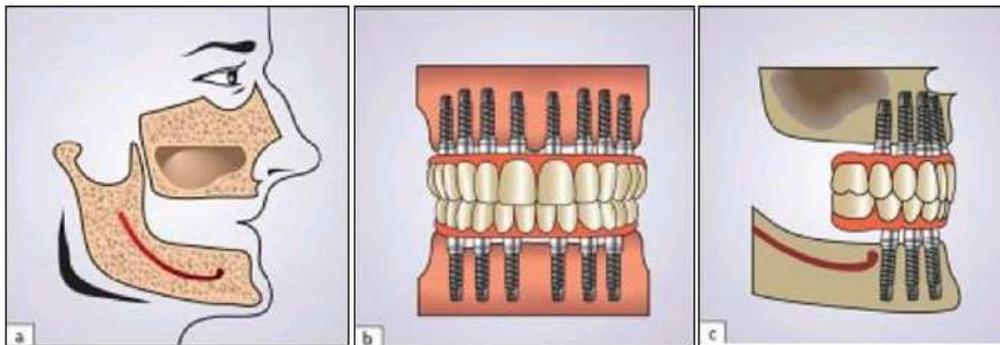


Fig 53 : Indications prothétiques lors d'une résorption modérée des crêtes alvéolaires. a : schéma des résorptions modérées des crêtes alvéolaires. b: bridge fixé implanto-porté dit « prothèse sur pilotis », vue frontale. Le nombre d'implants varie entre 5 et 6 à la mandibule et 6 et 8 au maxillaire. C: vue latérale du bridge fixé implanto-porté indiqué dans ces conditions de résorption. Les implants sont disposés dans les secteurs antérieurs, plus rarement postérieurs quand les conditions osseuses le permettent au maxillaire.

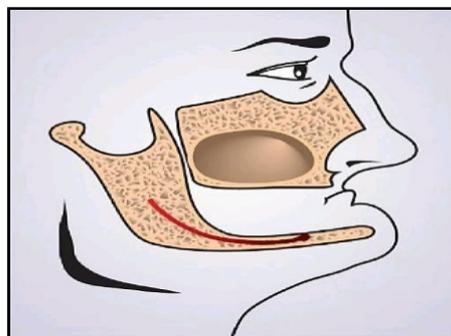


Fig 54 : Schéma d'une résorption extrême des crêtes alvéolaires. Une solution implanto-portée n'est pas possible sans recourir à des greffes osseuses.

Applications clinique

- le rapport inter-arcade ; la demande du patient ; les conclusions de l'analyse esthétique et fonctionnelle ; le coût financier. Elles sont à choisir parmi les possibilités suivantes :

- bridge complet implanto-porté (fig. 52b et c), quand la crête osseuse est peu résorbée, associée à un rapport inter-arcade adéquat (fig.52a)
- prothèse fixée implanto-portée avec fausse gencive (ou prothèse sur pilotis) (fig.53b et c)
- quand la crête osseuse est peu résorbée, rapport interarcade adéquat,
- ou quand la résorption modérée de la crête osseuse est associée à un bon rapport interarcade (fig. 53a) ou à un léger décalage maxillo-mandibulaire ;
- prothèse adjointe supra-implantaire « PACSI » : quand la résorption osseuse est avancée, associée à un décalage inter arcade important et/ou à une insuffisance du soutien des lèvres.

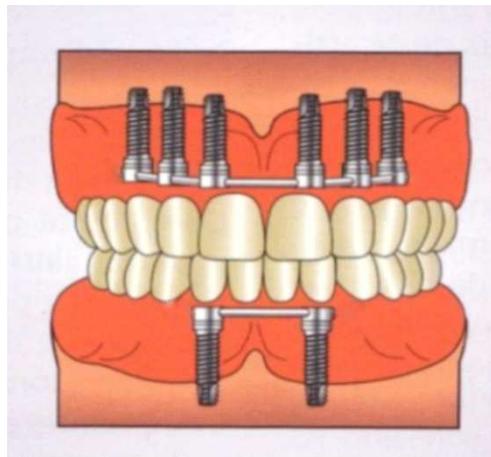


Fig 55 : Schéma d'une PACSI en vue frontale.

- Prothèse adjointe complète (PAC), en cas de contre-indication relative des implants. Une reconstruction osseuse est à envisager quand la résorption osseuse est extrême (fig. 54).

1.5.4 Capacités masticatoires [94]

Les capacités masticatoires affectent directement le choix du nombre d'implants devant supporter la restauration, puisqu'elles définissent le risque biomécanique auquel est soumise la prothèse.

(Daas et al, 2008)

Capacités Masticatoires	fortes	moyennes	faibles
volume osseux important	8 implants	6 implants	6 implants
moyen	6 implants	6 implants	6 implants
réduit	Greffe	All-on-four	All-on-four

Tableau 4 : Choix du nombre d'implants en fonction des capacités masticatoires et du volume osseux résiduel (Daas et al, 2008)

Applications clinique

1.5.5 Soutien de la lèvre

Le soutien de la lèvre est un point important à analyser dans le sens sagittal. En effet, ce soutien influe sur le profil de l'étage inférieur ainsi que sur l'aspect de la partie basse du nez. Si la résorption osseuse est faible, le soutien de la lèvre est en rapport direct avec la position de la dent prothétique. En revanche si la résorption osseuse est importante, le soutien de la lèvre est conditionné par la fausse gencive de la prothèse (MALO., et al 2008) [95].

Si une fausse gencive est nécessaire, le degré de l'angle de résorption entre cette fausse gencive et la crête doit être mesuré avec précision afin d'assurer un soutien labial harmonieux. [96]

- Si l'angle est inférieur à 45 degrés, le bon positionnement de la fausse gencive permet un soutien suffisant de la lèvre supérieure.
- Si l'angle est supérieur à 45 degrés, la résorption horizontale a dépassé la résorption verticale et il convient de réaliser une ostéotomie verticale pour normaliser les rapports entre la crête et la fausse gencive.

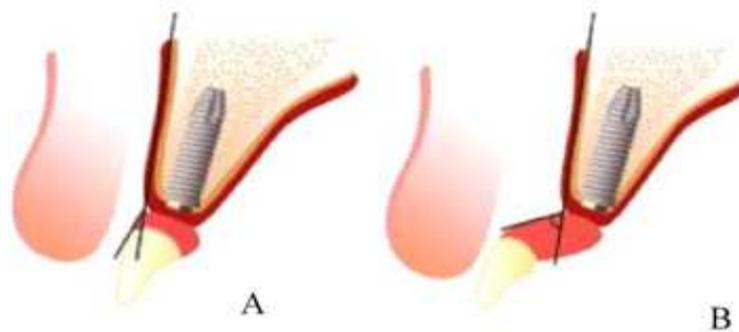


FIG 56 : Degrés de résorption entre fausse gencive et crête < 45° (A) et >45° (B)

- La prothèse implanto-stabilisée « PACSI » présente l'avantage de permettre un meilleur soutien esthétique des lèvres grâce à la présence de la fausse gencive qui compense l'effet de la résorption. [97]

1.5.6 Analyse du sourire

La ligne du sourire doit également être évaluée à l'examen clinique : si les crêtes édentées du patient sont visibles lorsqu'il sourit, la mise en place d'une prothèse sur pilotis laissera apparaître la ligne de transition avec la gencive du patient. On peut donc dans ce cas aussi réaliser une ostéotomie verticale. [95] [98]

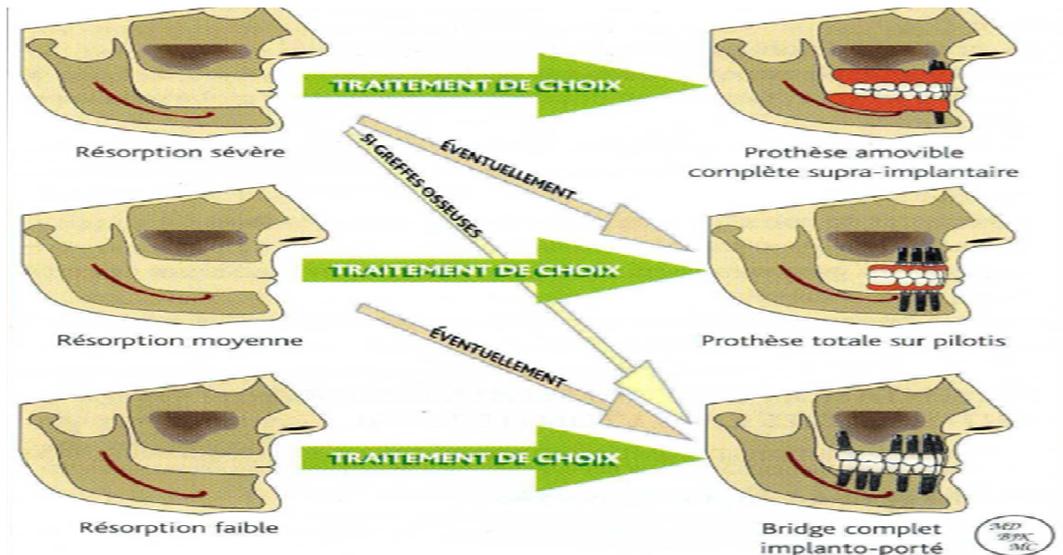


Fig57 : solution prothétiques envisageable chez l'édenté total

	Prothèse amovible supra implantaire	Bridge sur pilotis	Bridge implanto-porté
Demande du patient	Absence de stabilité prothétique	Restauration fixée et esthétique	Restauration fixée et esthétique ++
Volume osseux résiduel	Résorption importante	Adéquat ou intermédiaire	Adéquat
Rapport des bases osseuses	CL I, II, III	CL I, II	CL I uniquement
Nombre d'implants	Entre 2 et 4	De 5 à 8	De 6 à 8

Tableau 5 : Facteurs décisionnels dans le choix de la solution prothétique

1.6 Choix du type d'implants [98]

Les Implants dentaires existent dans une large gamme de morphologies. L'implant doit s'intégrer à son environnement osseux et aux tissus mous pour guider au mieux leur adaptation à la future prothèse. Le choix du type d'implant va dépendre :

- du volume osseux disponible
- de l'espace prothétique résiduel
- des contraintes mécaniques [Fig. 5 8]

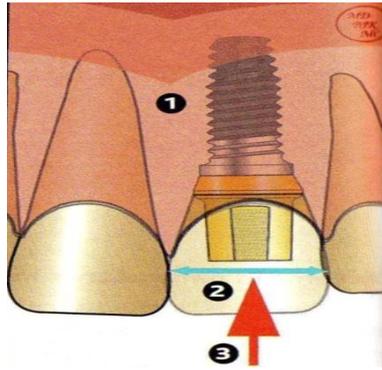


FIG.5 8- L'implant doit s'adapter au volume osseux disponible (1), à l'espace prothétique résiduel (2) et aux contraintes mécaniques (3)

1.7 Guide radiologique et chirurgical [99]

Réalisées à partir des modèles d'étude, elles sont de deux types :

1.7.1 Guide radiologique

Les guides radiologiques sont des prothèses en résine ou des surmoulages réalisés à partir d'un *wax-up* comportant des éléments radio-opaques que le patient porte en bouche lors des examens radiologiques. Ils permettent de visualiser l'axe idéal des futures prothèses et par conséquent l'axe idéal du ou des implants.



Fig. 59. Guide radiologique maxillaire avec des dents radio opaques.



Fig 60 : Guide radiologique maxillaire avec des forages réalisés au niveau de chaque dent.

1.7.2 Guide chirurgical

Ozan et al (2009) définissent le guide chirurgical :

Il détermine l'émergence osseuse, muqueuse et prothétique. Il est utilisé lors de la phase opératoire, mais aussi lors de la phase post-opératoire, notamment lors de technique enfouie, pour retrouver les émergences implantaire. On parle alors de guide de repérage. Il permet de déterminer avec précision le point d'impact de l'implant, son inclinaison et sa profondeur. Il

stabilise lors du forage la position du foret en lui laissant que très peu de liberté sur sa trajectoire et sa profondeur.

❖ Implantologie assistée par ordinateur

Elle s'effectue grâce à des logiciels (SimPlant®, NobelGuide®, EasyGuide®) ou des appareils de navigation chirurgicale (DenX®, RoboDent®, SurgiGuide®).

Les logiciels permettent à partir des examens radiologiques numérisés une reconstruction 3D, où l'on reporte virtuellement un implant, sa forme, son diamètre, sa longueur, sa position et son angulation. À partir de ces données virtuelles, on peut faire réaliser un guide chirurgical en les transmettant à un laboratoire spécialisé.

La navigation assistée par ordinateur est une étape supplémentaire. Un système permet de visualiser, sur l'écran de contrôle qui sert de collimateur, le positionnement dans l'espace à la fois du patient, du site d'implantation, du contre-angle et de l'implant.

Le praticien s'appuie ainsi sur ce qu'il voit sur l'écran pour réaliser son geste d'une façon beaucoup plus précise

1.8 L'occlusion en prothèse implanto-portée [100]

1.8.1 La proprioception

La différence fondamentale entre une dent et un implant, au plan de l'occlusion, est que l'implant est ankylosé dans l'os alors que la dent est liée à l'os par l'intermédiaire d'un ligament riche en terminaisons nerveuses. Ces terminaisons nerveuses sont à l'origine de la proprioception.

La proprioception c'est la fonction qui permet au système nerveux central d'être renseigné sur la position d'un muscle ou d'une articulation et sur les pressions qui éventuellement s'y exercent. Dans le cas d'une dent, la proprioception renseigne les centres nerveux supérieurs sur les pressions exercées, ce qui permet à ces centres, le plus souvent de manière inconsciente, de mettre en œuvre les moyens permettant d'arrêter ces pressions si elles deviennent excessives et ce n'est pas le cas pour l'implant d'où l'absence du ligament desmodental.

1.8.2 Le concept occlusal [101]

Les études prospectives permettant d'imputer la perte d'un implant ou l'échec d'un plan de traitement implantaire à un mauvais réglage de l'occlusion sont peu nombreuses.

Une surcharge occlusale peut cependant causer à terme une perte de l'implant. Certaines études tendent à démontrer que l'apparition d'une ostéolyse peu profonde autour de l'implant laissant la place à du tissu de granulation serait associée à une surcharge occlusale.

Contrairement à la denture naturelle qui peut s'adapter grâce au desmodonte, la surcharge

occlusale sur implant est un facteur d'échec thérapeutique.

Les causes d'une surcharge occlusale sont multiples :

- Nombre d'implants inadéquat pour supporter correctement la prothèse.
- Contacts occlusaux mal repartis en relation centrée.
- Interférences en latéralité.
- Extensions trop importantes en lingual ou vestibulaire (table occlusale trop importante/large pour le diamètre de l'implant).

Il est indispensable pour le praticien de faire appel à la notion de position mandibulaire de référence indépendante des dents.

Une position mandibulaire de référence a les caractéristiques suivantes. Elle est :

- non dentaire, indépendante de l'occlusion.
- neuro-musculairement équilibrée.
- physiologique.
- techniquement enregistrable.
- reproductible

Cette position devra être validée par le patient en termes de confort, d'équilibre.

1.8.3 Les Composantes de l'Occlusion

A. Enjeux Mécaniques [102]

Maîtriser l'occlusion d'une prothèse, c'est en réalité maîtriser la direction des forces qui vont s'appliquer aux supports de celle-ci, c'est à dire les implants. Minimiser les contraintes mécaniques sur les implants supports permettra de contourner l'effet de bras de levier et, éviter les complications. Lorsque les forces ne s'appliquent pas dans l'axe de l'implant, on parle d'un mouvement de flexion de celui-ci. Cette flexion sollicite les différentes pièces du système implantaire ainsi que son environnement osseux.

L'objectif d'une gestion de l'occlusion étant de diminuer le mouvement de torque et diriger la composante des forces qui s'appliquent à l'implant en direction du support osseux.

B. Enjeux Occlusaux [103] [104]

Le but d'une équilibration occlusale lors de la réalisation d'une réhabilitation implanto-portée est de centrer les forces dans l'axe de l'implant afin que les forces latérales de flexion et de torque se trouvent réduites. Cette réduction passe par la diminution des interférences anatomiques, notamment cuspidiennes.

Une revue de la littérature permet d'établir des recommandations : [102] [103]

- Réduction de la largeur des tables occlusales de 30%. [104]
- Réduction de l'inclinaison de la taille des cuspides : Diminution des charges latérales.
- Elargissement des fosses occlusales et diminution de leur profondeur.
- Cuspide support dans la fosse antagoniste génère des forces axiales.
- Maximum de longueur d'extension de 7mm.

1.8.4 Le Schéma Occlusal

L'occlusion est définie comme tout contact entre les surfaces incisives ou masticatoires du maxillaire sur les dents mandibulaires. Une occlusion idéale propose une fonction qui lors d'une mastication efficace et esthétique permet de créer une relation physiologique entre les deux arcades. Cinq concepts d'une occlusion idéale sont détaillés par Dawson en 1974 [105] ils sont décrits ci-dessous :

1. La Relation Centrée
2. Le Guide Antérieur doit être en harmonie avec les bords de l'enveloppe fonctionnelle de mastication.
3. Désocclusion de toutes les dents postérieures dans les mouvements de propulsion.
4. Désocclusion de toutes les dents postérieures de cote non travaillant.
5. Pas d'interférence sur les dents postérieures de cote travaillant soit avec le guide antérieur soit avec les mouvements limites condyliens.

Chaque individu dispose d'un modèle d'occlusion différent, cependant ce modèle peut être trouvé en se basant sur les critères de Dawson. C'est dans le cas de Bridge Complet Implanto-Porté ou Bridge sur Pilotis.

Pour l'édenté total porteur d'une PACSI l'occlusion est bilatéralement équilibrée ou balancée : Selon Kickey et Zarb cités par Mariani en 1989 « l'occlusion équilibrée est celle qui a des contacts simultanés sur les arcades de toutes surfaces occlusales de toutes les dents des deux côtés de l'arcade, quelle que soit la position mandibulaire »

Face à un édentement total, le praticien devra :

- Situer la mandibule dans le sens vertical, antéro-postérieur et transversal.
- Déterminer la forme des surfaces occlusales et leur position.
- Préciser les rapports occlusaux dans les situations centrée et excentrée de la mandibule.

Applications clinique

- En Occlusion statique
 - Les rapports cuspides/fosses sont matérialisés par 2 ou 3 points de contacts.
 - Les contacts ont une répartition uniforme et régulière sur toute l'arcade, parfois une légère béance antérieure peut être préconisée selon les auteurs.
 - En relation centrée les dents postérieures et antérieures sont simultanément en contact.
- En Occlusion Dynamique

Le but est d'obtenir des glissements à visée stabilisatrice dans toutes les excursions de la mandibule.

- En Latéralité
 - Cote Travaillant : Contact entre les versants externes vestibulaires des dents mandibulaires et les versants internes des cuspides vestibulaires des dents maxillaires.
 - Cote non Travaillant : Contact entre les versants internes des cuspides palatines des dents maxillaires et les versants internes des cuspides vestibulaires des dents mandibulaires.

- En Propulsion

Contacts simultanés des dents antérieures et postérieures, les contacts entre les cuspides et les fosses doivent être trilobés.

1.8.5 Recommandations Occlusales selon la réhabilitation

I. La PACSI

Propose un double appui, à la fois implantaire mais aussi parfois fibro-muqueux lorsque la crête présente une épaisseur importante et une hauteur suffisante. Dans le cas inverse, l'appui de la PACSI sera uniquement implantaire.

En PACSI l'occlusion est bilatéralement équilibrée

II. Bridge Complet Implanto-Porté

C'est la situation qui se rapproche le plus à la situation que nous avons l'habitude de voir sur dents naturelles.

- En occlusion de relation centrée myostabilisée : Contacts essentiellement postérieurs avec légers contacts antérieurs.
- Propulsion : Contacts antérieurs et désocclusion postérieure
- Latéralité : Contacts coté travaillant groupe ou sur canine si fonction canine choisie.

III. le Bridge sur Pilotis

Le Bridge sur pilotis est une prothèse particulière puisqu'elle est à la fois une prothèse qui est

raccourcie et qui peut présenter des extensions type cantilever.

- En ORC, les contacts sont antérieurs et postérieurs, en privilégiant la légalisation des contacts postérieurs, et une sous occlusion des extensions postérieures de 100µm.
- 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 cotés travaillant et non travaillant sans aucun contact sur les extensions distales.

IV. Les Concepts All-on Four

Il est recommandé dans cette situation des points de contacts bilatéraux et simultanés sur les dents postérieures et la canine, les dents antérieures doivent frôler l'arcade antagoniste. Il est recommandé de laisser la partie distale de la réhabilitation maxillaire en occlusion. Les cuspides des dents doivent être relativement planes, avec une inclinaison légèrement inférieure à la valeur de la pente condylienne.

2. Phase chirurgicale

La prothèse implanto-portée est centrée sur des implants mis en place sur l'os de l'édente total, quel que soit le nombre d'implants utilisés dans les différentes restaurations prothétiques la préparation, le protocole chirurgical et la mise en place des implants restent la même.

2.1 Conditions de réalisation implantaire [106]

2.1.1 Traitement du matériel biomédical et chirurgical

Il faut privilégier le niveau maximum de sécurité avec l'utilisation de dispositifs, soit à usage unique, soit pouvant être stérilisés. La procédure de stérilisation nécessite des opérations préliminaires que sont le démontage, la pré-désinfection, le rinçage, le nettoyage et le conditionnement. La stérilisation s'effectue à la vapeur d'eau nécessitant une température de 134°C maintenue pendant 18 minutes.

2.1.2 Salle d'intervention « organisation et préparation préopératoire »

La salle d'intervention doit permettre un nettoyage facile, reproductible et une gestuelle respectant les règles d'asepsie. Elle peut être spécifique à ce type d'intervention et permettre ainsi une meilleure planification des interventions. Différents types d'eaux (filtrées, stériles, techniques et potables) sont nécessaires selon leurs utilisations.

Ainsi le contrôle d'air de la salle d'intervention permet de maîtriser ces trois paramètres (renouvellement d'air, désinfection des surfaces, circulation des intervenants).

2.1.3 Préparation du patient

Le protocole de préparation d'un patient avant chirurgie implantaire comporte cinq étapes :

- la désinfection buccale avec un bain de bouche à base d'iode ou de biguanide
- l'habillage avec une blouse non stérile, des sur chaussures et une charlotte
- l'installation du patient dans la salle d'intervention
- l'antisepsie cutanée avec un antiseptique alcoolique
- le drapage du patient avec des champs de type chirurgical et stérile

Une antibiothérapie peut se justifier afin de se prémunir contre tout risque ultérieur d'infection cependant l'usage des antibiotiques en implantologie reste encore un sujet de controverse. Il n'existe pas de consensus sur le type d'antibiotique à recommander. L amoxicilline (pénicilline V), à large spectre, est souvent prescrit ainsi que la clindamycine en cas d'allergie aux pénicillines, elle est souvent commencée 1 heure avant l'intervention et une prise postopératoire durant 3 à 5 jours.

Anesthésie locale : Une anesthésie locale assure une absence de douleur au patient pendant toute la durée de l'intervention. Le chlorhydrate d'articaine utilisé avec un dosage d'adrénaline à 1/100 000 dans la muqueuse et à 1/200 000 dans la fibro-muqueuse permet d'obtenir ce résultat.

2.1.4 Préparation de l'équipe soignante

Le protocole de préparation du praticien et assistants opératoires avant une chirurgie implantaire comporte quatre étapes :

- le port d'une tenue spécifique non stérile comportant une tunique et un pantalon de soins.
- le port de sabots, d'un masque chirurgical, d'une charlotte ou cagoule et de lunettes ou loupes.
- le lavage chirurgical des mains ou le traitement de désinfection chirurgicale par friction
- le port d'une blouse ou casaque stérile et des gants chirurgicaux

2.1.5 Plateau technique [107]

La table de chirurgie, recouverte d'un champ stérile, reçoit les instruments de chirurgie. La trousse chirurgicale comprend les habituels instruments de chirurgie buccale : seringue anesthésique, miroir, manche(s) de bistouri, décolleurs, écarteurs (lames malléables), précelles et précelles à œillet, porte-aiguille, ciseaux et canule d'aspiration (Yankauer) et tuyau stérile

Une deuxième table devra recevoir : le moteur d'implantologie et un stock d'implants (comprenant les diamètres supérieur et inférieur et au moins la longueur inférieure à celle envisagée) et l'accastillage implantaire nécessaire.

2.1.6 Protocole en un ou deux temps chirurgicaux [108]

a) Protocole en deux temps chirurgicaux : cela implique généralement l'usage d'implants composés de deux parties : l'implant vis qui vient au contact du tissu osseux « bonelevel » et le pilier prothétique qui est au contact de la gencive.

Le premier temps chirurgical consiste à :

- ✓ Soulever un lambeau
- ✓ Poser un implant
- ✓ Adjoindre une vis de couverture
- ✓ Rabattre le lambeau pour enfouir l'implant sous la gencive et l'isoler de la cavité buccale.

La seconde chirurgie est entreprise au terme d'une cicatrisation de 2 à 6 mois, à l'abri de toute contamination bactérienne et de sollicitations biomécaniques. Elle consiste à :

- ✓ Localiser l'implant et le dégager de toute repousse osseuse
- ✓ Visser un pilier de cicatrisation transgingival
- ✓ Suturer les tissus mous autour du pilier de cicatrisation pour permettre le début de la cicatrisation gingivale.

La cicatrisation gingivale et sa maturation s'étendent sur une période de 6 à 8 semaines. Le pilier de cicatrisation est alors dévissé pour entreprendre les étapes prothétiques (empreinte et fabrication de la prothèse provisoire ou d'usage).

b) Protocole en un temps chirurgical : il est originellement réalisé avec des implants en une pièce (Implant à col transgingival). C'est-à-dire que l'implant et son col en une pièce sont au contact des tissus durs et de la gencive « tissue level ». Cependant ce protocole peut aussi s'appliquer à des implants de deux pièces prévus pour un protocole en deux temps chirurgicaux, mais posés selon un protocole en un temps chirurgical (pilier de cicatrisation à la place de la vis de couverture lors du 1er temps chirurgical).

Les étapes sont les suivantes :

- ✓ Soulever un lambeau crestal
- ✓ Poser un implant transgingival dont le col affleure la gencive
- ✓ Visser une vis de cicatrisation sur la tête de l'implant
- ✓ Suturer le lambeau autour du col de l'implant transgingival ou du pilier de cicatrisation

La cicatrisation est transgingival, ouverte sur la cavité buccale. Elle n'est pas à l'abri des forces exercées par la langue et les joues. Au terme de la cicatrisation osseuse, la vis de cicatrisation (pour un implant en une pièce = implant à col transgingival) ou le pilier de cicatrisation (pour un

implant en deux pièces) est dévissé pour entreprendre les étapes prothétiques.

c) Comparaisons et indications : Les réponses des tissus durs et mous ne sont pas affectées par le protocole chirurgical choisi :

- ❖ Les nombreuses études animales ayant comparé la pose des implants en un ou deux temps concluent que l'ostéo-intégration est identique pour les deux protocoles (Gotfredsen et al, 1992 ; Levy et al, 1996 ; Ericsson et al, 1996 ; Abrahamsson et al, 1999) [109] [110][111] [112].
- ❖ De nombreuses études ont montré que la formation d'un espace biologique sain était indépendante du type de protocole suivi (Schroeder et al, 1981 ; Abrahamsson et al, 1996 ; Hermann et al, 2001) [113] [114] [115]. Cependant, le type d'implant (une pièce transgingival ou deux pièces) semble avoir une action sur la dimension de l'espace biologique et la distribution de ses composantes (Hermann et al, 2001) [115]. Pour les implants Trans gingivaux en une pièce, la jonction épithéliale est plus longue et la gencive marginale est plus apicale. Pour les implants en deux pièces, l'existence d'une jonction implant-pilier en position juxta-crestal ou sous-crestal provoque une migration apicale de l'attache épithéliale, une persistance de tissu conjonctif inflammatoire au niveau de la jonction implant-pilier et induit une lyse osseuse verticale.
- ❖ D'après une méta-analyse comparant les deux protocoles (Boioli et al, 2001) [116], les taux de succès cliniques à long terme ne diffèrent pas selon le protocole chirurgical.

Le protocole en un temps est le protocole standard par défaut car :

- ✓ Il ne nécessite qu'une seule chirurgie
- ✓ Il permet de contrôler l'ostéo-intégration durant la phase de cicatrisation
- ✓ La cicatrisation des tissus durs et mous est concomitante

Cependant, certaines situations spécifiques requièrent l'application d'un protocole en deux temps :

- Stabilité primaire déficiente (Torque <30N).
- Environnement biomécanique spécifique :
 - Para fonction (bruxisme...)
 - Anomalies occlusales (supraclusion...)
 - Hyperfonctionnement musculaire
 - Insertion musculaire à proximité immédiate de l'implant
 - On n'arrive pas à évacuer suffisamment notre prothèse amovible durant la phase de temporisation.
- Hygiène insuffisante, traitement parodontaux non réalisés

- Exigences esthétiques lorsque :
 - Le positionnement des tissus mous à l'issue de la phase de cicatrisation est difficile à anticiper avec précision.
 - Un surplus de tissu mou sera nécessaire pour améliorer le résultat esthétique. Il peut être obtenu par un effet de « tente », en plaçant un pilier de cicatrisation enfoui au lieu d'une vis de cicatrisation.
 - La gencive présente un déficit en quantité et qualité. L'enfouissement permet de recréer de meilleures conditions préparatoires à une augmentation ultérieure du volume des tissus mous, par greffe osseuse ou de tissu conjonctif.
 - On notera toutefois qu'un protocole en un temps avec des implants en deux pièces permet aussi de travailler le profil d'émergence des tissus mous dès la cicatrisation (piliers de cicatrisation évasés...) et de mettre en place une période de cicatrisation suffisamment longue pour obtenir une maturation des tissus mous avant la phase prothétique.
- Augmentation tissulaire prévue : En effet, une exposition précoce peut avoir des conséquences sur le volume osseux régénéré. Cependant, un protocole de semi-enfouissement avec placement d'un pilier de cicatrisation est aussi envisageable dans le cas d'une régénération osseuse et d'une pose de l'implant simultané lorsque l'hygiène buccale est satisfaisante.

2.2 Mise en place chirurgicale des implants [107]

2.2.1 Incision

Est généralement crestales pour débiter, complétées par des incisions sulculaires et des contre-incisions vestibulaires pour donner de la souplesse aux lambeaux. Les incisions décalées ou en épaisseur partielle ne font pas partie des techniques recommandées pour un débutant. Comme en chirurgie buccale, une incision nette, obtenue par un passage unique du bistouri, est à rechercher. L'inexpérience doit faire privilégier des lambeaux suffisamment décollés pour permettre d'observer les tables osseuses. La chirurgie sans lambeau (flapless) présente l'avantage de ne pas exposer les tissus osseux mais ne permet pas une bonne visibilité du site opératoire : elle est donc à proscrire pour le débutant.

2.2.2 L'Ostéotomie

En présence d'une crête fine ou plus coronaire que la limite osseuse des dents adjacentes, une plastie osseuse peut être nécessaire, elle est réalisée à l'aide d'une fraise boule en carbure de tungstène (023 ou 030) montée sur pièce à main pour un meilleur contrôle

Applications clinique

Un guide chirurgical est construit à partir d'un guide radiologique ou le positionnement de l'implant, avec son diamètre et sa longueur, est prédéterminé par rapport à la quantité de l'os disponible.

2.2.3 Le Forage

Le forage suit la séquence préconisée par le fabricant. Un débutant à intérêt à choisir des forets présentant une butée de profondeur, qui lui garantissent de ne pas dépasser la longueur de forage souhaitée et lui évitent de léser un obstacle anatomique en profondeur. L'utilisation de jauges de parallélisme après le passage des premiers forets permet de contrôler l'axe du forage avant de poursuivre l'ostéotomie. En cas d'utilisation d'un implant auto taraudant, le taraudage est une étape optionnelle, mais il reste recommandé dans l'os de type 1. À l'inverse, il peut faire perdre la stabilité primaire d'un implant s'il est utilisé dans un os peu corticalisé (type 3 ou 4).

2.2.4 Mise en place de l'implant

Le déballage de l'implant ne s'effectue qu'à la fin de l'alésage. Il doit se faire de manière aseptique et si une deuxième aide opératoire ne peut être présent, le chirurgien ou l'aide se charge de cette phase mais doit ensuite changer ses gants stériles.

La mise en place de l'implant peut se faire à l'aide soit d'un tournevis (au maxillaire), soit d'une clef à cliquet, soit d'un contre-angle. Dans les deux derniers cas, il est souhaitable de disposer d'un moyen de mesure du couple appliqué à l'implant. La stabilité primaire de l'implant doit être obtenue dans tous les cas, toute mobilité de celui-ci se traduisant par un défaut de cicatrisation osseuse.

2.2.5 Fermeture de l'implant

le corps de l'implant est refermé par une vis qui peut être soit une vis de couverture (technique en deux temps), soit une vis ou pilier de cicatrisation (dont la hauteur est fonction de l'épaisseur de la gencive) émergeant dans la cavité buccale (technique en un temps).

2.2.6 Aménagements gingivaux et suture

La suture commence par les éventuelles contre-incisions, suivant les principes habituels de la chirurgie buccale, pour ne pas décaler les berges du lambeau. La réalisation de points simples, en O, est recommandée, surtout en cas d'utilisation de fils résorbables.

2.2.7 Radiographie de contrôle

Une radiographie de contrôle postopératoire est indispensable, ce qui permet de vérifier le bon positionnement spatial de l'implant par rapport aux structures anatomiques environnantes. L'ajustage de la vis découverte ou de cicatrisation est vérifié et le niveau initial de l'os est objectivé, il servira de référence pour le suivi radiologique.

❖ **Positionnement tridimensionnel de l'implant**

Pour envisager la mise en place d'un implant osseux afin de minimiser les risques de complications et d'échecs, un volume osseux minimal dans les trois plans de l'espace est nécessaire. Ces distances minimales ont été évaluées lors de la planification 3D utilisant la radiologie en 3 Dimension, s'assurant ainsi de la faisabilité du traitement projeté.

✓ **Dans le sens mésio-distal**

De manière générale, la distance à respecter :

- entre un implant et une dent est supérieure ou égale à 1,5 mm [117]
- entre deux implants est supérieur ou égale à 3mm (>1,5 mm x 2) [117]

✓ **Dans le sens vestibulo-lingual**

De manière générale, lorsque le site est guéri et sans exigence esthétique, un espace d'au moins 1mm avec les tables vestibulaires et linguales est nécessaire.

Dans des sites esthétiques ou post-extractionnels, il est nécessaire d'anticiper une lyse osseuse péri-implantaire en forme de cratérisation. L'épaisseur de la lamelle vestibulaire doit alors être supérieure ou égale à 2 mm. [108]

✓ **Dans le sens corono-apical**

En règle générale, le col implantaire se situe entre 2 et 4 mm de la jonction amélo-cémentaire vestibulaire des dents adjacentes, sur une ligne qui lui est parallèle.

Au maxillaire, la hauteur osseuse résiduelle nécessaire à l'implantation est égale à la longueur de l'implant. Une pénétration de 1 à 2 mm dans le sinus est tolérée

(Nedir et al. 2004 ; Davarpanah al. 2011) [118][119] sans effraction de la membrane sinusienne. Si une effraction de cette membrane survient (complication immédiate), une thérapeutique doit être mise en œuvre.

A la mandibule, il est indispensable de respecter une distance de sécurité de 2 mm au-dessus du canal mandibulaire. Rappelons également que dans ce canal, l'artère alvéolaire inférieure est généralement située au-dessus du nerf alvéolaire inférieur. C'est pourquoi, en cas d'effraction du toit du foramen mandibulaire, on considère généralement qu'un saignement précède la lésion du nerf. [108]

2.2.8 Période postopératoire [107]

Le patient quitte le cabinet avec une ordonnance postopératoire qui comprend un antibiotique, éventuellement un anti-inflammatoire, un antalgique et un bain de bouche.

- ✓ Antibiotique : La prescription d'un antibiotique permet, selon les données publiées, de diminuer la survenue de complications postopératoires. L'amoxicilline (Clamoxyl) ou une association spiramycine/métronidazole (Birodogyl) sont les prescriptions les plus fréquentes. L'absence d'allergie connue doit être vérifiée.
- ✓ Anti-inflammatoires : Les anti-inflammatoires ne sont pas indispensables après une pose d'implants simple, sans complications, dont les suites opératoires sont identiques à celles d'une extraction simple. En cas de chirurgie longue, un anti-inflammatoire non stéroïdien (acide tiaprofénique (Surgam) ou nifluminiq (Nifluril)) peut être indiqué. L'efficacité du traitement anti-inflammatoire est accentuée si le traitement débute 48 heures avant la chirurgie.
- ✓ Antalgiques : Le paracétamol (Doliprane, Efferalgan), éventuellement associé à la codéine (Codoliprane, Efferalgan codéiné), est prescrit en première intention après les chirurgies simples.
- ✓ Bains de bouche : Les bains de bouche à base de chlorhexidine sont recommandés, comme pour toute chirurgie buccale, à partir du lendemain de l'intervention.
- ✓ Un document écrit, reprenant les conseils postopératoires et expliquant la conduite à tenir en cas de complication, est remis au patient. Les numéros de téléphone à appeler en cas d'urgence doivent également figurer sur ce document.

- ✓ Des contrôles de cicatrisation sont programmés, pour déposer les points de suture s'ils ne sont pas résorbables au bout de 10 jours environ, puis de façon intermédiaire avant le deuxième temps chirurgical. [107]

3. Phase prothétique

Le contrôle post-opératoire permet de suivre l'évolution de la cicatrisation et enfin, lancez la phase prothétique.

3.1 Traitement prothétique transitoire

Ces traitements sont dans la plupart des cas inévitables. Ils interviennent chronologiquement avant et après la pose des implants [120]

3.1.1 Rebasage d'une prothèse complète existante [121]

Cette technique constitue une adaptation de la prothèse, réalisée dans ce cadre au stade pré-implantaire. [120]

La prothèse est évidée en regard des émergences des implants ou des piliers de cicatrisation de façon à éviter les contacts afin qu'elle n'altère pas l'ostéo-intégration.

Applications clinique

Le protocole est de charger la prothèse de silicone dans son intrados et insérée en bouche.une fois la prothèse retirée,, le praticien perfore la prothèse au niveau des émergences implantaires. La prothèse est ensuite rebasée à l'aide d'un matériau de basse viscosité à prise retardée de type Coe-Soft™.Les zones périphériques et le palais sont supprimés.



Figure 61



figure 62



figure 63

Figure 61 : Le matériel d'enregistrement polyvinyle est utilisé pour faire une impression des piliers.

Figure 62 :L'adaptation centrale est attachée à la prothèse avec l'auto-durcissement Acrylique.

Figure 63 Prothèse rebasée.

Cette technique demande des contrôles réguliers afin de vérifier que les implants ne sont pas sollicités et que le matériau de rebasage ne s'est pas dégradé. (Dada et al, 2011).

3.1.2 Bridge provisoire

la solution prothétique temporaire fixée n'est pas de règle.[120] cependant L'usage des bridges transitoires implant portés est généralement limité aux situations de mise en charge immédiate ou précoce.[122]

A. Bridge provisoire réalisé en résine au laboratoire

Ces bridges en résine, parfois sur infrastructure métallique permettent la cicatrisation idéale des tissus parodontaux et l'épanouissement de papilles inter dentaires [122]

Selon **Leclercq et Dohan (2007)** Le choix du système prothétique transitoire implanto- porté va dépendre des particularités du cas à traiter :

- un bridge provisoire en résine dans le cas d'un traitement avec de nombreux implants, un volume osseux important et de bonne qualité et des axes implantaires parallèles.
- Dans les cas compliqués on utilise un bridge provisoire avec une infrastructure métallique coulée.

B. Prothèse immédiate CFAO

Le provisoire de CFAO garantit l'exactitude et la répétabilité du projet d'implantation initial. Cette restauration provisoire est identique au wax up à partir duquel est issue la planification

Applications clinique

implantaire, ce qui facilite ainsi la mise en charge immédiate lors du temps chirurgical, et validant la fidélité de position des implants à la planification initiale.

Dans le cas où la planification implantaire digitale n'est pas possible ou nécessaire, il est possible d'utiliser la prothèse provisoire élaborée sur le modèle du wax-up, et déclinée en guide chirurgical afin d'assister le geste opératoire. [123]

3.2 Le choix du pilier prothétique [130] [131]

Les piliers constituent la zone tampon entre l'implant et la prothèse fixée. Elles sont proposées soit en matériau calcinable, soit en alliages métalliques, soit enfin en matériaux esthétiques «céramique et zircon ».

Le choix du pilier implantaire est fonction de critères extrinsèques : marque et type d'implant, connectique, taille de la plateforme, type de prothèse envisagée).Et intrinsèques à la situation clinique : hauteur transgingivale, angulation du pilier, hauteur de la partie coronaire. Généralement Les piliers standards pouvant s'adapter à la grande majorité des situations cliniques. Cependant, il est possible d'utiliser des piliers angulés dans les cas de réhabilitations scellées pour compenser un axe implantaire incompatible avec l'axe prothétique.

Elles sont fixées au fût de l'implant par une vis, en alliage de titane ou en alliage précieux, destinée à assurer non seulement la fixation du pilier, mais également le rôle de «fusible » protégeant la structure ostéo-intégrée.

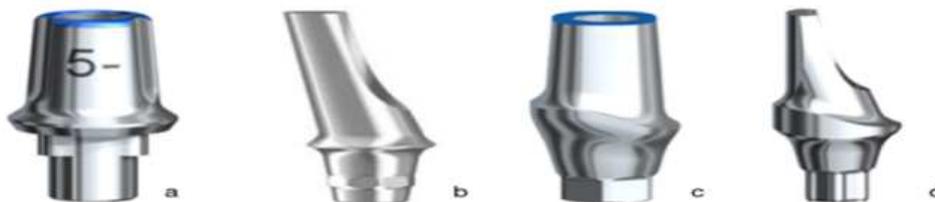


Figure 64 : vue d'ensemble des piliers standards transvisés pour prothèse scellée.

a : pilier standard droit, b:pilier standard angulé, c:pilier standard esthétique droit, d:pilier standard esthétique angulé

3.3 Les différents types d'empreintes en prothèse implantaire

L'empreinte consiste à enregistrer position et d'environnement implantaire.

3.3.1 Les Empreintes en prothèse fixe sur implants

Deux techniques sont à notre disposition pour l'empreinte des implants ou des piliers [120]

I. la technique d'empreinte classique (à ciel fermé)[125][126]

A. Technique directe (le Snap On)

Il s'agit d'une technique qui utilise un transfert clipsé sur l'implant ou le pilier, ce dernier est emporté dans l'empreinte Lors de la désinsertion. L'analogue est positionné dans le Transfert

avant coulée de l’empreinte.



Figure 65 : vue de l’intrados de l’empreinte (Cas clinique DUMINIL, TARDIVO, TEIXIER–
Panorama des techniques d’empreintes en prothèse implanto-portée2008)

B. Technique indirecte (Le Twist Lock ou Pop’in)

Technique utilisant des transferts transvissés ou vissés sur le pilier ou l’implant. Un contrôle radiographique est effectué afin de contrôler leur bon positionnement. Après la prise du matériau, l’empreinte est désinsérée et les transferts d’empreinte connectés aux analogues d’implants sont repositionnés dans l’empreinte.[120]

II. la technique d'empreinte « pick-up » (à ciel ouvert)

l’empreinte « pick-up » est la technique la plus précise [124] car celle qui provoque le moins de contraintes sur le matériau d’empreinte lors de la désinsertion donc moins de risque de déformation .elle a montré sa supériorité dans de nombreuses études .[126][127]

Il s’agit d’une technique qui utilise un transfert transvissé dont la vis dépasse du porte empreinte qui est fenestré, et qui nécessite le dévissage avant désinsertion .Après la prise du matériau, l’empreinte est désinsérée sans effort, les transferts restant emprisonnés dans l’élastomère. Les analogues d’implant sont alors connectés aux transferts, dans l’empreinte, à l’aide des mêmes vis. L’empreinte peut alors être traitée.[120]

III. Les empreintes numériques en prothèse implantaire

En CFAO, au lieu de placer des piliers de transfert, on utilise des « corps de scannage » (scan body) à visser dans l’implant. Ils sont numérisables et reproduisent la position de l’implant, comme les piliers de transfert conventionnels le font. [129]

la technique d’enregistrement optique de l’implant par utilisation de scan body présente une exactitude similaire à la technique conventionnelle. [130]



Figure 66 : Modèle en polymère avec ses scanbodies

3.3.2 Les empreintes en prothèse amovible supra-implantaire [132][133]

La réalisation d'une PACSI simple à condition de prise en compte de spécificités liées à la présence de deux structures différentes : la surface d'appui fibromuqueuse d'une part, et les piliers implantaire d'autre part. Une empreinte fonctionnelle en deux temps permet de résoudre l'ensemble de ces difficultés.

I. Cas de barre de jonction

L'empreinte se fera en utilisant un porte-empreinte individuel, en deux temps cliniques. Dans un premier temps, les surfaces muqueuses seront enregistrées via un joint périphérique réalisé en dynamique et une empreinte surfacique avec matériau polysulfure. Dans un second temps, l'empreinte des transferts est réalisée en Snap On ou Pop In suivant la technique choisie.

II. cas d'attachement axiaux

L'empreinte peut être réalisée selon deux techniques différentes :

- ✓ -Soit la prothèse amovible complète est réalisée comme une prothèse conventionnelle sans implant puis les attachements sont connectés après 15 jours de port de la prothèse (méthode directe)
- ✓ -Soit l'empreinte secondaire est réalisée avec les attachements en place, la prothèse sera conçue directement sur les implants (méthode indirecte)



Figure 67.1



figure 67.2



figure 67.3



Figure 67.4



figure 67.5



figure 67.6

Figure 67.1 : L'adhésif spécifique du matériau d'empreinte utilisé pour l'empreinte fonctionnelle est appliqué, sauf au niveau des piliers implantaires.

Figure 67.2 : Le premier temps de l'empreinte est réalisé sous pression digitale avec un polyéther (Permadyne Orange®, 3M)

Figure 67.3 : Le matériau d'empreinte situé au niveau des perforations est retiré.

Figure 67.4 : Les transferts d'empreinte pour les attachements Locator sont insérés par friction.

Figure 67.5 : Les transferts d'empreinte pour barre sont vissés sur les piliers implantaires (ou sur les implants)

Figure 67.6 : Empreinte finale avec mise en place des répliques de piliers.

3.4 La prothèse définitive [34][39]

3 à 4 mois après l'intervention, on va vérifier l'ostéo-intégration des implants. Le passage du bridge provisoire au bridge définitif débute par un enregistrement des rapports intermaxillaires qui auront été validés par plusieurs mois de fonction. C'est donc le bridge provisoire qui servira de base d'occlusion pour la mise en articulateur des modèles définitifs.

3.4.1 Contrôle de l'empreinte de situation et du maître modèle

Le nombre augmenté des implants utilisés peut entraîner un risque d'erreur accru lors du protocole d'empreinte et de réalisation du maître modèle. Ainsi, toute erreur lors de la mise en place d'un seul transfert ou d'un analogue de laboratoire aura une conséquence sur la précision finale du modèle de travail et donc conduira à la réalisation d'une armature ou supra structure prothétique, destinée à être transvissée ou scellée, globalement inadaptée, imposant sa réfection avec une incidence financière non négligeable. C'est pourquoi il s'avère prudent de contrôler cliniquement

Applications clinique

et radiologiquement la position de chaque transfert avant de réaliser une empreinte.

La prothèse provisoire est ensuite dévissée et les piliers sont serrés à 30N/cm.

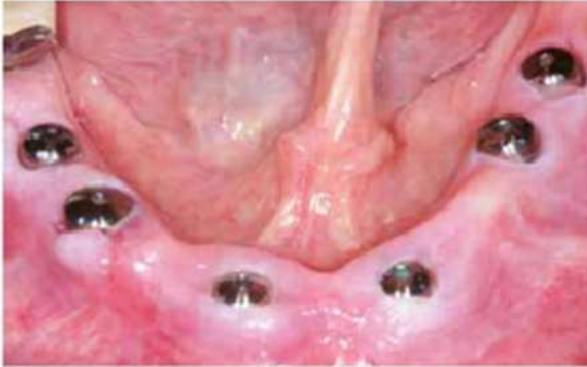


Fig 68: Édentement mandibulaire. vis de cicatrisation en place



Fig 69: Après retrait de vis de cicatrisation, les Piliers trans-gingivaux sont vissés puis torqués à 30Ncm

Une empreinte à ciel ouvert est réalisée pour obtenir un modèle de travail.

Les matériaux les plus utilisés pour cette empreinte sont les polyéthers (Impregum ®) et les silicones par addition (Imprint®). Une fois l'empreinte désinfectée, celle-ci est envoyée au laboratoire et une coulée en plâtre est réalisée.

Il est ensuite nécessaire de valider le positionnement des implants. La validation de l'empreinte se fait à l'aide d'une clé en plâtre.

L'épaisseur de cette clé est environ équivalente à la hauteur des transferts d'empreinte. Lors d'une adaptation non passive la clé doit pouvoir se fracturer.

Cette clé est positionnée en bouche sur les implants et le test de Sheffield est réalisé pour vérifier la passivité de la clé. Les transferts sont vissés sur les implants les uns après les autres, un défaut d'adaptation se caractérise par la fracture de la clé en plâtre. Ainsi si la clé se fissure, il faut reprendre l'empreinte ou modifier le modèle.



Fig 70: des transferts emportés (pick-up) sont transvissés sur les piliers transgingivaux



Fig 71: une porte empreinte de série est largement perforé au niveau de l'émergence des vis de transfert.



Fig 72: une empreinte en deux temps est réalisée. À l'aide de l'élastomère siliconés pour la partie dentée et de plâtre à empreinte pour emporter les transferts. des analogues de piliers transgingivaux sont vissés ensuite sur les transferts dans l'empreinte avant de réaliser un modèle de travail.



Fig 73: des capuchons de protection sont vissés sur les piliers transgingivaux entre les étapes thérapeutiques

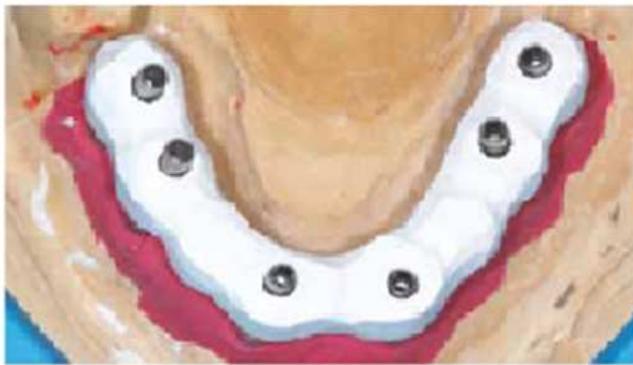


Figure 7 : une clé de validation en plâtre de la situation des analogues de piliers implantaire sur le modèle de travail est réalisée.



Fig 75 : Essayage et contrôle de l'adaptation sans fracture de la clé de validation (vues occlusale et frontale).



Fig 9: montage des dents prothétiques sur le modèle de travail en vue frontale. une base en résine recouverte par la cire est stabilisée par deux vis solidarifiées aux piliers coniques correspondants



Fig 8: le montage prothétique prospectif est essayé en bouche. Le support labial inférieur et l'intégration esthétique dans le sourire et les mimiques sont vérifiés avant d'être validés avec la patiente.



Fig 78: des clés de situation des dents prothétique sont réalisées afin de permettre une conception de l'armature en adéquation avec le volume prothétique.



Fig 79 : une maquette en résine de l'armature est réalisée puis numérisée à l'aide d'un scanner de table au laboratoire. noter les Dépôts de poudre opacifiante sur l'armature En résine nécessaires au scannage.



Fig 10: l'armature essayée et son adaptation validée cliniquement après vissage successif de chacune des vis de transfixation.

Les dents prothétiques sont montées sur l'armature grâce aux clés de situation puis la prothèse est polymérisée avant d'être essayée à nouveau.



Fig 81 : vue occlusale de la prothèse transvissée.les puits d'accès aux vis seront secondairement obturés à l'aide de résine chémopolymérisable après avoir protégé les têtes de vis avec du téflon.



Fig 82: situation clinique après obturation des puits de vissage (vue occlusale).la prothèse est facilement démontable.

3.4.2 Prothèse scellée

Le jour où la prothèse est posée, les fûts implantaire sont préalablement décontaminés afin de les débarrasser des bactéries et des fluides biologiques (Chlorhexidine®, alcool). De même pour les supra structures. Ces supra structures seront secondairement obturés à l'aide de résine chémopolymérisable après avoir protégé les têtes de vis avec du téflon. Une fois la vis vissée, les fûts implantaire sont obturés avec du cavit (le ciment de scellement risquerait d'envahir la tête de la vis et de l'endommager en cas de dévissage). Ainsi, le cavit impose seulement l'utilisation d'ultrasons pour accéder à la vis en cas de démontage.

Puis la prothèse est scellée grâce à l'utilisation d'un ciment de scellement. Le choix de ce dernier va être fondamental dans la réussite du traitement. L'idéal est d'utiliser un ciment amovible (SealTemp®) et de venir peindre l'intrados de la prothèse en veillant à en appliquer le moins possible (la prothèse étant très bien ajustée, il n'est pas nécessaire de mettre beaucoup de ciment).

3.4.3 Prothèse vissée

Lorsque le bridge transvissée définitif est posé en bouche, la supra structure est vissée dans les implants. Il est possible que tous les implants ne soient pas parallèles, auquel cas les parties intra-implantaires des supra structures, n'étant pas parallèles, ne pourront pas rentrer. De ce fait, il existe une pièce intermédiaire : le moignon multi unitambutement. Ce moignon possède une partie vissée dans l'implant et une autre au-dessus de la gencive permettant ainsi de résoudre les problèmes de parallélismes. De plus, ce moignon multi unit présente une conicité et une angulation permettant également de compenser ce manque de parallélisme et ainsi de transvissée

Applications clinique

le bridge définitif de façon optimale. Le vissage se fait de façon alternée d'un côté à l'autre sans serrer au départ, puis toutes les vis sont vissées peu à peu.

Une fois le bridge transvissé, les fûts implantaires doivent être rebouchés :

- mise en place de cavit® en fond de cavité,
- mordantage à l'acide fluorhydrique,
- primer,
- adhésif + photo polymérisation,
- mise en place de composite pour boucher les fûts d'accès et assurer l'étanchéité.

3.4.4 PACSI

Deux situations cliniques sont possibles : soit le patient édenté complet va bénéficier pour la première fois d'un traitement implanto-prothétique par PACSI ; soit il est déjà porteur d'implants à la mandibule et il est nécessaire de réaliser ou de renouveler sa PACSI.

En fonction de la situation clinique, il faudra choisir un protocole de traitement comportant des phases d'empreintes soit dissociées, soit simultanées.

Quel que soit le protocole de traitement implanto-prothétique, les étapes cliniques et de laboratoire concernant la réalisation de la prothèse amovible doivent aboutir à une architecture prothétique similaire à celle d'une prothèse complète classique. Ainsi, un protocole d'empreintes primaire et secondaire permet d'enregistrer une surface d'appui maximale puis la limite prothétique durant la fonction, garantissant ainsi la conservation du joint périphérique. Un montage des dents artificielles qui respecte les règles d'une occlusion bilatéralement équilibrée participe à la stabilité prothétique pendant la fonction. Après essayage clinique et validation esthétique ainsi que fonctionnelle des maquettes, le volume de la future prothèse est ainsi déterminé.

Les étapes prothétiques ultérieures sont conduites classiquement jusqu'à polymérisation et insertion de la prothèse.

3.5 La maintenance [36] [39]

L'association d'une maintenance individuelle et d'une maintenance professionnelle au cabinet est déterminante pour le succès à long terme de l'ostéointégration des implants. Elle doit donc être assurée par le patient ainsi que par le praticien. Une hygiène bucco-dentaire et/ou une maintenance insuffisantes peuvent être à l'origine du développement de pathologies péri-implantaires susceptibles de provoquer une destruction tissulaire et une résorption osseuse (Davarpanah M et coll, 2015).

3.5.1 Maintenance individuelle

Chez le patient édenté total, la perte des dernières dents risque de signer l'abandon des mesures d'hygiène bucco-dentaire. Or l'accumulation de plaque dentaire a été associée à une augmentation de la fréquence des complications et des échecs implantaire. (Linguist et al. 1988 ; Pontoriero et al. 1994 ; Roos-Jansaker et al ., 2006 a et b ; Weyant , 1994 : Zitzmann et al ., 2001). Donc l'élimination quotidienne de la plaque bactérienne est un élément fondamental pour la bonne santé du tissus péri-implantaire . Le succès à long terme repose sur :

A. La motivation du patient

La motivation du patient est indispensable afin d'obtenir un contrôle de plaque efficace et de suivre les programmes de rendez-vous de maintenance programmés avec le praticien. Pour qu'il acquière ces nouveaux comportements, il faut qu'il ait une bonne compréhension de son état de santé bucco-dentaire et du rôle de l'hygiène orale dans le programme de maintenance. L'accent est mis sur sa responsabilité et son rôle central dans la préservation des résultats thérapeutiques. Sans cette première étape de prise de conscience, l'enseignement à l'hygiène orale n'a pas de sens. La discussion avec le patient est essentielle pour obtenir un changement de comportement et un bon respect des mesures d'hygiènes données. Plusieurs méthodes d'enseignement et de motivation à l'hygiène orale ont été évaluées (L'utilisation adaptée des instruments de brossage, de document écrits, de vidéo ou de révélateur de plaque ...etc).

B. Maintenance à domicile

Le patient doit entreprendre **un brossage classique**. La zone prothétique et la zone de jonction implant/muqueuse doivent être entretenues à l'aide :

- D'une brosse à dent (manuelle ou électrique).
- De fil dentaire (fil tressé, renforcé, fin ou épais.)
- De brossettes adaptées qui ne doivent pas comporter de tige métallique.
- De dentifrices peu abrasifs, ne contenant pas de fluorures acides.
- L'adjonction d'antiseptique (chlorhexidine) pendant de courtes périodes peut constituer un complément au brossage en présence de signes d'inflammation.

3.5.2 Maintenance professionnelle

La maintenance professionnelle a pour objectif d'évaluer la santé des tissus péri-implantaire et l'état de la restauration prothétique. Elle permet de compléter le control de plaque quotidien du patient. Donc au cours de ces séances, le praticien doit remotiver le patient et revoir la technique de brossage quotidien, notamment au niveau des zones difficiles d'accès.

➤ Fréquence des visites de maintenance

La première année, une visite trimestrielle est recommandée. Les années suivantes, la fréquence des visites de maintenance est comprise entre **une à quatre par an**. Elle dépend de l'hygiène buccale et de l'efficacité du contrôle de plaque du patient, des antécédents de maladies parodontales, de la santé péri-implantaire et parodontale, ainsi que du tabagisme (Davarpanah M et coll, 2015).

La maintenance professionnelle début après la mise en place des restaurations prothétiques et comporte :

I. Examen clinique : Il consiste à :

- apprécier l'aspect de la muqueuse (inflammation, consistance, volume, contour).
- contrôler l'indice de plaque et la quantité de tartre.
- de mesurer la profondeur des poches autour des implants (avec des sondes en plastiques), sans altérer l'attache tissus mous/implant. Tout approfondissement du sillon péri-implantaire au cours du temps peut être l'indicateur d'une activité de maladie péri-implantaire. La sonde graduée doit être utilisée avec une pression légère (0,25N) pour le sondage des poches :
 - rechercher un saignement au sondage (signe d'une inflammation) et/ou une suppuration (souvent associée à une perte osseuse péri-implantaire) .
 - contrôler l'adaptation et rechercher une éventuelle mobilité des éléments prothétiques.
- contrôler l'occlusion.

II. Examen radiographique : Les clichés radiographiques sont recommandés :

- ✓ pendant la première année :
 - après la pose de la prothèse implanto-portée, pour avoir une référence de base et rechercher des résidus de ciment si la prothèse est scellée.
 - à 6 mois, pour s'assurer que tout va bien.
- ✓ après la première année : une fois par an en moyenne pour s'assurer de la bonne santé des tissus osseux de soutien.
- ✓ des clichés supplémentaires peuvent être réalisés en cas de douleurs ou de signes d'inflammation.

La comparaison des radiographies permet de contrôler le niveau osseux péri-implantaire.une perte de osseuse de 1 à 1,5 mm la première année de mise en charge puis de 0.1 à 0.2 mm les années suivantes est considéré comme normale.

III. Control bactériologique : Un prélèvement bactérien est parfois indiqué, face à une perte osseuse marginale anormale. Pour préciser l'origine infectieuse d'une pathologie péri-

Applications clinique

implantaire, un diagnostic étiologique s'impose. L'efficacité du traitement antibactérien associé à une thérapeutique mécanique locale sera vérifiée à l'aide d'un nouveau prélèvement 2 à 3 mois plus tard.

IV. Control de l'hygiène du patient : La vérification de l'efficacité du contrôle de plaque du patient est indispensable. De nombreuses complications et même des échecs implantaires sont liés à un brossage inadéquat.

V. Elimination des dépôts de plaque et de tartre : Les surfaces implantaire ne doivent pas être altérées par les instruments de détartrage. Les détartrageurs à ultrasons classiques ainsi que les curettes manuelles en titane ou en acier sont à proscrire car ils altèrent fortement la surface implantaire et facilitent la rétention secondaire de plaque :

- le détartrage péri-implantaire doit être essentiellement supra gingival.
- le détartrage sous-gingival sera réalisé en présence de pathologie.
- les curettes en plastique et les détartrageurs ultrasoniques avec embout en plastique sont recommandées. Des curettes avec une partie active recouverte d'un alliage d'or peuvent être employées.
- le polissage est réalisé avec des cupules à polir et une pâte peu abrasive.
- L'aéropolissage peut être utilisé avec modération et toujours en supra-gingival.
- les irrigations sous-gingivales(Chlorhexidine) sont surtout indiquées en présence de phénomènes inflammatoires.



Fig 83 : des inserts ultrasoniques en plastique permettent d'éliminer le tartre et la plaque sans altérer la surface implantaire.



Fig 84 : des curettes en titane sont complémentaires à une approche sous-gingivale. D'autant que, durant la séance de maintenance, une poche peut être détectée et doit être instrumentée mécaniquement puis chimiquement par irrigation.



Fig 85 : la poudre de glycine est recommandée pour polir les surfaces implantaire. sa granulométrie et sa biocompatibilité en font un outil complémentaire et l'utilisation d'embouts spécifiques facilite son passage en sous-gingival.

4. Complications et échecs

4.1 Complications et échecs biologiques

Concernant le tissu osseux :

Les critères de succès sont ceux d'Albrektsson et coll. (1986) [134]. La non ostéo-intégration de l'implant peut se traduire par une mobilité, une douleur ou une perte osseuse péri-implantaire importante.

Les taux d'échecs très variables rapportés, s'expliquent par une appréciation très différente selon les auteurs, des complications et échecs implantaire. Le diagnostic étiologique de l'absence d'ostéo-intégration est souvent difficile à réaliser :

- contamination bactérienne,
- qualité ou quantité osseuse insuffisante,
- chirurgie traumatique (Adell et coll., 1981) [135]
- présence de forces de compression excessives sur l'implant pendant la période de cicatrisation osseuse (Albtektsson, 1988 ; Zarb et coll., 1990) [136]

Une densité osseuse insuffisante est un facteur défavorable pour l'obtention et la pérennité de l'ostéo-intégration.

4.2 Complications et échecs esthétiques

La prévision du résultat esthétique final est une des clés du succès thérapeutique bien qu'elle soit très subjective. L'analyse du profil psychologique du patient est importante.

Le succès esthétique dépend du respect de la forme, de la longueur et de la teinte des dents. On évaluera également le soutien des lèvres, la ligne du sourire, l'harmonie des collets et l'aspect de la gencive marginale.

Les difficultés esthétiques se rencontrent essentiellement au maxillaire. Le choix de l'option prothétique dépend du degré de résorption du maxillaire (greffe, fausse gencive, etc...). La perte

ou l'absence d'une papille interdentaire peut être ressentie comme un échec si le patient n'a pas été prévenu.



Figure 86 : Echec esthétique du au manque de papilles autour de l'implant

4.3 Complications et échecs fonctionnels

Les échecs fonctionnels sont en rapport avec les troubles de la phonation, de la position linguale ou dus à des rétentions alimentaires (Lundqvist et coll., 1992). [137]

Une prononciation difficile de certaines lettres en particulier du « S » et « T » est fréquente avec les bridges implanto-portés maxillaires (Lundqvist et coll, 1992) [137]. C'est une fuite d'air qui se réalise entre la prothèse et le palais, elle peut créer des difficultés phonétiques majeures. Cependant, une période d'adaptation phonétique de 3 mois est le plus souvent suffisante. Pour certains patients des modifications prothétiques sont nécessaires. Une meilleure adaptation de la structure prothétique au palais améliore les problèmes de phonation.

Au niveau mandibulaire, les prothèses implanto-portées sont dans la grande majorité des cas bien tolérée.

4.4 Complications et échecs mécaniques

Les surcharges occlusales, les infrastructures prothétiques non passives, un rapport couronne clinique implant inapproprié peuvent être à l'origine de complications prothétiques allant jusqu'à l'échec de l'implant avec perte de l'ostéo-intégration.

Pour Baumgarten et Chiche (1995) [138], le respect de la passivité de l'infrastructure prothétique est le paramètre mécanique le plus important. Le schéma occlusal, le dessin prothétique et le nombre d'implants sont des critères également à considérer pour réduire le taux de complication prothétique.

Selon Goodacre (2003) [139], les complications mécaniques en prothèse complète sur implant sont du plus fréquent au plus rare :

Applications clinique

- Perte de rétention ou d'ajustement sur PACSI
- Perte d'élément cosmétique en résine
- Rebasage de PACSI
- Fracture d'attachement sur PACSI
- Perte d'élément cosmétique en céramique
- Fracture de PACSI
- Fracture de la prothèse antagoniste
- Fracture de base en résine
- Perte de vis de prothétique
- Perte de vis de pilier
- Fracture de vis prothétique
- Fracture d'infrastructure prothétique
- Fracture de vis de pilier
- Fractures d'implants

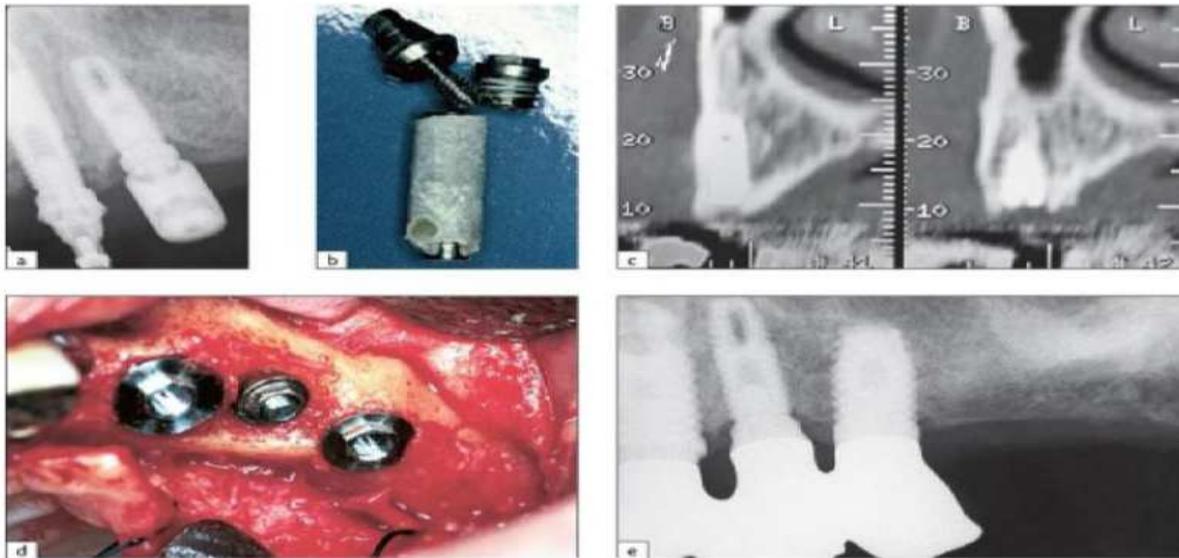


Figure 87 : Complication mécanique sur un bridge (Fracture des composants métalliques) et Mise en place d'un implant avec un diamètre supérieur avec radiographie de control sans anomalies après 3 ans.

L'implantologie a apporté beaucoup d'innovations à la chirurgie dentaire. Les traitements prothétiques classiques doivent aujourd'hui impérativement être comparés avec la prothèse implanto-portée en bénéfice/risque pour le patient.

Il est donc fondamental que les omnipraticiens puissent maîtriser la conception et la réalisation des prothèses implanto-portées.

Les taux de succès en prothèse implantaire sont très élevés lorsque les règles fondamentales sont respectées. Cette technique doit donc être intégrée comme un moyen de traitement fiable parmi d'autres, au sein de toute activité d'omni pratique.

Un traitement bien conduit passe obligatoirement par une étude prothétique pré-implantaire minutieuse. La mise en place chirurgicale des implants ne constitue qu'une étape du traitement.

La position des implants doit permettre la réalisation de la prothèse dans des conditions adéquates pour la fonction et l'esthétique. Les étapes cliniques sont simples pour la grande majorité des situations d'édentement.

Cependant, cela implique pour les praticiens l'acquisition des connaissances nécessaires par une formation de qualité appropriée.

- [1] prothèse complète clinique et laboratoire tom 1.
- [2] bilan DEMOGRAPHIQUE ALGERIENNE 2018 Mise à jour (Juillet 2019), site d'agence nationale de developpement des investissements .
- [3] Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C (2005) The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 83:661–669
- [4] Hassel AJ, Safaltin V, Grill S, Schröder J, Wahl H-W, Klotz A-L, Habibi E, Rammelsberg P, Zenthöfer A (2018) Risk factors for tooth loss in middle and older age after up to 10 years: An observational cohort study. *Arch Oral Biol* 86:7–12
- [5] DARGAUD J. Anatomie maxillofaciale et digestive. Lyon, Association Corporative des Etudiants en medecine de Lyon1997, 119 p.
- [6] LAISON F. ; GAUDY J.-F. Anatomie cranio-faciale. Paris : Masson, 1993, pp 42-48 ; 58-63.
- [8] Glickman. Parodontologie clinique – Edition CdP (p 240-255)
- [9] Goldberg.M. Manuel d'histologie et de biologie buccale. Paris : Masson, 1989
- [10] Delarulle.D. Conséquences physiologiques de l'édentation. Thèse : chir-dent, lyon 1,1980.
- [11] Fourteau P, Ferrand P, Lussac J. Physiologie de l'édenté complet. *Encycl. Med. Chir, Paris, Stomatologie*, 1979, 23325a-20, 4.
- [12] Lam RV. Contour change of the alveolar process following extractions. *J Prosthet Dent* 1960; 10:26-8.
- [13] Atwood DA. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges.1962. *J Prosthet Dent*2001 ; 86:11925. [PUBMED]
- [14] TULASNE.JF, ANDREANI.JF. Les greffes osseuses en implantologie. Paris : Quintessence international, 2005, 117 p.
- [15] Importance de l'état bucco-dentaire dans l'alimentation des personnes âgées Edmée Bert, Agnès Bodineau-Mobarak Dans *Gérontologie et société* 2010/3 (vol. 33 / n° 134), pages 73 à 86.
- [16] Âge, perception chimio sensorielle et préférences alimentaires Claire Sulmont-Rossé, Isabelle Maître, Sylvie Issanchou Dans *Gérontologie et société* 2010/3 (vol. 33 / n° 134), pages 87 à 106.
- [17] LASSAUZAYC. VEYRUNEJ-L., NICOLASE.Mastication etédentement total.Strat.Proth. 2006 ; 6(3) :233-239
- [18] HÛE O., BERTERETCHE M-V Prothèse complète. Réalités cliniques, Solutions thérapeutiques. Paris : Quintessence International, 2003.
- [19] Sischo L, Broder HL (2011) Oral Health-related Quality of Life. *J Dent Res* 90:1264–12701

- [20] MEROT C : L'édenté total et son alimentation/Thèse : 3e cycle UFR Odonto, Nantes, 2010, pp.135
- [21] IMPLANTOLOGIE : DOCUMENT PEDAGOGIQUE POUR LA FORMATION INITIALE
Années 2018 Thèse n°42571804 THÈSE Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice Le 01/02/2018 Par Monsieur Edouard MILLAC .
- [22] Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. - Scand J Plast Reconstr Surg Suppl. 1977;16:1-132 - Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period.
- [23] Smith GC - Aust Prosthodont Soc Bull. 1985 Dec; Surgical principles of the Brånemark osseointegration implant system.
- [24] Albrektsson T., Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. EurSpine J. 2001 Oct
- [25] Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR - Int J Oral Maxillofac Implants. 1986 - The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.
- [26] Bengt ÖWALL, Arnd F. KÄYSER, Gunnar E. CARLSSON Prothèse dentaire principes et stratégies thérapeutique Éditeur : ELSEVIER / MASSON Date parution: 00/1998. Page -10 -
- [27] Jean-Paul Louis, Frédéric Chevalley Traiter l'édenté total tout simplement (Français) Relié – 1 décembre 2016. Page -9-
- [28] O. HÜE, M.-V. BERTERETCHE Prothèse complète : réalité clinique solutions thérapeutiques Éditeur: QUINTESSENCE INTERNATIONAL Date parution: 11/2003. Page - 17..21-, -50..54-, -95-, -125-126-, 193...197- .
- [29] Silverman Jr. S. Geriatrics and tissue changes-Problem of aging denture patient. The Journal of Prosthetic dentistry 1958; 5:734-739.
- [30] Nedelman C.I., Bernick S. The significance of age changes in human alveolar mucosa and bone. The Journal of Prosthetic Dentistry 1978; 39(5): 495-501.
- [31] H. Martinez, P. Renault, G. Georges-Renault, L. Pierrisnard, T. Rouach
Les implant chirurgie et prothèse choix thérapeutique stratégique tableau page 206. Éditeur : [CDP](#)
Collection : [JPIO](#) Date parution : 08/2008.
- [32] Christophe Rignon-Bret, préface de Paul Mariani. Attachement et prothèses complètes supra-radicaire et supra-implantaire. Éditions Cdp : Wolters Kluwer France, 2008.
- [33] Marc CHARRIER, Roch de VALBRAY. N°62 –Avril 2011– www.lefildentaire.com
/prothèse implantaire chez l'édenté complet -page n °11-12-13.
- [34] Solène COMBES. Les grandes reconstructions implanto-portées avec mise en charge

immédiate. 2018.

[35] Benmer-John, Lewis, Steven G. The Branemark Implant System: clinical and laboratory procedures. Editions CDP, Paris, 1991

[36] Mithridade Davarpanah, Boris Jakubowicz-Kohen, Mihaela Caraman, Myriam Kebir-Quelin. Les implants en odontologie. Editions CDP.

[37] Marie Kriebitzsch. La planification prothétique et implantaire chez l'édenté complet maxillaire Supérieur. Sciences du Vivant [q-bio]. 2013. Hal-01738921ff.

[38] H. Martinez, P. Renault. Les implants chirurgie et prothèse choix thérapeutique stratégique. Editions CDP: Wolters Kluwer France, 2008

[39] Patrick Missika; Mark Bert; Isabelle Kleinfinger ; Jacques Attias ...etc. L'implantologie chirurgicale et prothétique. Editions : l'information dentaire SAS novembre 2018.

[40] A. Abdelkoui, S. Berrada, L. Fajri, N. Merzouk, et A. Abdedine, « Attachement Locator : mode d'utilisation clinique, étape par étape, en prothèse amovible complète stabilisée sur implants », Actual. Odonto-Stomatol., n° 280, déc. 2016.

[41] DUVAL EDOUARD –Thèse : étude comparative des différents systèmes d'attachement en prothèse implanto-stabilisée ; septembre 2014.

[42] Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy (2015) Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante

[43] BRANEMARK SYSTEME Manuel de réalisation prothétique Bränemark système. Ivry, Nobelpharma, 1993, 200 p

[44] Davarpanah M, Jakubowicz-Kohen B, Caraman L. et col. Les implants en odontologie. Editions CdP ; 2010. 133p

[45] DROSSART M, DADA K, DAAS M. Implants et édentement complet maxillaire fortement résorbé: nouvelle approche. Inf. Dent. 2009; 32 :1746-1752.

[46] DADA, K., DAAS, M., MALO, P. Esthétique et implants pour l'édenté complet maxillaire Paris : éditions quintessence international, 2011. 249p.

[47] MARTINEZ, H., RENAULT, P., GEORGES-RENAULT, G. Les implants : chirurgie et prothèse – choix thérapeutique stratégique Paris : éditions CdP, 2008. 379p

[48] Friberg B : Early failure in 4641 consecutively placed Bränemark dental implants: A study from stage 1 : surgery to the connection of completed prostheses.

Int. J. Oral Maxillofac implants 1991 ;6 : 142-146

[49] Krekmanov I : Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis

- support/ Int. J. Oral Maxillofac implants 2000 ;15 :405- 414
- [50]Clelland N :A photo elastic and strain gauge analysis of angled abutment for an implant system/ Int J Oral Maxillofac implants. 1993 ; 8 : 541-548
- [51]Clelland N :A three dimensional finite element analysis of angled abutment for an implant placed inthe anterior maxilla/ J. Prosthodont 1995 ; 45 : 95- 100
- [52]Brånemark PI, Svensson B, van Steenberghe D (1995) Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modumBrånemark in full edentulism. Clin Oral Implants Res 6:227–231
- [53]Malò P. « All-on-four ». Immediate-Function concept with Brånemark System implants for completely-edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Rel Res 2003;5(1):2-9
- [54]Malò P, Nobre M, Lopes A : The Use of Computer Guided flapless implants surgery, 4 implants placed in immediate function to support a fixed denture. Preliminary results after a mean follow up period of 13 months. J Prosthet Dent 2007;97 : 26-34
- [55] Neugebauer J, Nickenig H-J, Zöller JE, Bolz W, Bowen A, Deporter D, Ewers DdR, Fairbairn P, Felino A, Fortin T (2016) Guidelines 2016 Update on short, angulated and diameter reduced implants. 11th European Consensus Conference (EuCC) 2016 in Cologne
- [56] Lambert FE, Weber H-P, Susarla SM, Belser UC, Gallucci GO (2009) Descriptive analysis of implant and prosthodontic survival rates with fixed implant-supported rehabilitations in the edentulous maxilla. J Periodontol 80:1220–1230
- [57]Mericske-Stern R, Worni A (2014) Optimal number of oral implants for fixed reconstructions: a review of the literature. Eur J Oral Implantol 7 Suppl 2:S133-153
- [58]Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M, Zaragoza-Alonso R, Soto-Penalosa D, On Behalf Of TheTicare Consensus M (2017) Consensus statements and clinical recommendations on treatment indications, surgical procedures, prosthetic protocols and complications following All-On-4 standard treatment. 9th Mozo-Grau Ticare Conference in Quintanilla, Spain. J Clin Exp Dent 9:712–715
- [59] Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, Papaspyridakos P, Schimmel M, Schrott A, Weber H-P(2014) Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. Int J Oral Maxillofac Implants 29 Suppl:287–290
- [60] Li T, Hu K, Cheng L, Ding Y, Ding Y, Shao J, Kong L (2011) Optimum selection of the dental implant diameter and length in the posterior mandible with poor bone quality – A 3D finite element analysis. Appl Math Model 35:446–456

- [61] Himmlová L, Dostálová T, Káčovský A, Konvicková S (2004) Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis. *J Prosthet Dent* 91:20–25
- [62] Bevilacqua M, Tealdo T, Menini M, Pera F, Mossolov A, Drago C, Pera P (2011) The influence of cantilever length and implant inclination on stress distribution in maxillary implant-supported fixed dentures. *J Prosthet Dent* 105:5–13
- [63] Lin C-L, Wang J-C, Ramp LC, Liu P-R (2008) Biomechanical response of implant systems placed in the maxillary posterior region under various conditions of angulation, bone density, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23:57–64
- [64] Arun Kumar G, Mahesh B, George D (2013) Three dimensional finite element analysis of stress distribution around implant with straight and angled abutments in different bone qualities. *J Indian Prosthodont Soc* 13:466–472
- [65] Behnaz E, Ramin M, Abbasi S, Pouya MA, Mahmood F (2015) The effect of implant angulation and splinting on stress distribution in implant body and supporting bone: A finite element analysis. *Eur J Dent* 9:311–318
- [66] Sethi A, Kaus T, Sochor P (2000) The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15:801–810
- [67] White SN, Caputo AA, Anderkvist T (1994) Effect of cantilever length on stress transfer by implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 71:493–499
- [68] Zampelis A, Rangert B, Heijl L (2007) Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a two-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* 97:S35-43
- [69] MALO P, RANGERT B et NOBRE M. All-on four immediate-function concept with braemark system implant for completely edentulous maxillae : a 1 year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(Suppl 1) : 88-94.
- [70] STEPHAN G, NOHARET R et MARIANI P Choix du concept occlusal chez l'édenté total réhabilité par une prothèse implantaire stratégie prothétique 2006;6(1):35-46
- [71] Benoît Chanty. Gestion et optimisation de la prothèse amovible complète chez le sujet âgé : concepts et préceptes. *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2016. hal-01932201ff.
- [72] ALCOUFFE, F. Considérations psychologiques en implantologie *J. Parodontol.* 1991 ; 10(2) : 133-142
- [73] LEKHOLM, U., ZARB, GA. Sélection et préparation du patient. In : BRANEMARK, PI., ZARB, GA., ALBREKTSSON, T. Prothèse ostéo-intégrées : l'ostéo-intégration en pratique clinique. Paris : éditions CdP, 1988. 352 p.

- [74] SEBAN, A, BONNAUD, P. Pratique clinique des greffes osseuses et implants. Modalités thérapeutiques et prise en charge des complications. Paris : éditions Elsevier-Masson, 2012. 439p.
- [75] MARTINEZ, H., RENAULT, P., GEORGES-RENAULT, G. Les implants : chirurgie et prothèse – choix thérapeutique stratégique Paris : éditions CdP, 2008. 379p.
- [76] DUFOUR, M. La myologie In : Anatomie de l'appareil locomoteur, Tome 3 : tête et tronc. 2ème édition. Issy les Moulineaux : Elsevier-Masson, 2007. p.142-153.
- [77] DAVARPANA, M., SZMUKLER-MONCLER, S., KHOURY, P., et al. Manuel d'implantologie clinique : Concepts, protocoles et innovations récentes. 2ème édition. Rueil-Malmaison : éditions CdP, 2008. 550p.
- [78] BORGHETTI, A., MONNET-CORTI, V. Chirurgie plastique parodontale. 2 ème édition. Rueil-Malmaison : éditions CdP, 2008. 365p.
- [79] TJAN, AH., MILLER, GD. The JGP : some esthetics factors in the smile J. Prosthet. Dent., 1984 ; 51(1) : 24-28.
- [80] SEBAN, A., BONNAUD, P. Le bilan préopératoire à visée implantaire Paris : éditions MASSON, 2009. 314p.
- [81] DEGORCE, T. L'étude pré-implantaire dans le traitement de l'édentement partiel – approche chronologique Synergie Prothét. 2011 ; 3(3) : 167-182
- [82] SAADOUN, A., LE GALL, M., KRICHECK, M. Maintenance en implantologie. Première partie : maintenance des tissus péri-implantaires. Clin. 1995 ; 16(4) : 271-279.
- [83] GARG, AK., FINLEY, J., DORADO, LS. Single-tooth implant-supported restorations in the anterior maxilla Pract. Periodontics and Aesthet. Dent. 1997 ; 9(8) : 903-910.
- [84] Nagarajan A, Perumalsamy R, Thyagarajan R, Namasivayam A (2014) Diagnostic Imaging for Dental Implant Therapy. J Clin Imaging Sci. 27 Octobre 2014;4(Suppl 2) 81. Choukroun J, Khoury G, Khoury F, Russe P, Testori T, Komiyama Y, Samm.
- [85] Commission des dispositifs médicaux (2013) Risques médicaux: guide de prise en charge par le chirurgien-dentiste. ADF Association dentaire française
- [86] STEPHAN G., MARIANI P., et al. Choix du concept occlusal chez l'édenté total réhabilité par une prothèse implantaire. Revue : Stratégie Prothétique. Année 2006 Volume : 6 Numéro 1 Page .
- [87] JEMT T, JOHANSSON J. Implant treatment in the edentulous maxilla: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. Clin Implant Dent Relat Res. 2006;8(2):61-9.
- [88] N°62 - AVRIL 2011 - www.lefidentaire.com (page 13)
- [89] D CARAYON, M. RENAUD, P. BOUSQUET, S. MONTAL: Indication de la prothèse

amovible complète supra-implantaire au maxillaire, les cahiers de prothèse n°171, septembre 2015.

[90] Cours d'implantologie du Pr CAMPAN. Greffes osseuses alvéolaires, quelles techniques ? Quels matériaux ? 08/02/2016 Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse.

[91] BIENEK K.W., AUGTHUN M., SPIEKERMANN H., et al. Traitements des édentements maxillaire et mandibulaire et prothèse sur implants. Les cahiers de prothèse, juin 1992, n078.

[92] POSTAIRE M., DAAS M., DADA K., et al. Prothèses et implants pour l'édenté complet mandibulaire. Quintessence international. La demarche thérapeutique. Mai 2006 :14-15

[93] Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, KeyvanDavarpanah, Georgy Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante

[94] Marie Kriebitzsch. La planification prothétique et implantaire chez l'édenté complet maxillaire supérieur. 2013. fhal-01738921f .

[95] MALÓ P., NOBRE MDE A., LOPES I. A new approach to rehabilitate the severely atrophic maxilla using extramaxillary anchored implants in immediate function: a pilot study. J Prosthet Dent. 2008 Nov ; 100(5).

[96] GOUDOT .P, LACOSTE JP,. Et al. Guide pratique d'implantologie. Issy-les- Moulineaux : Elsevier Masson ; 2013. 236 p

[97] KIN HY, LOE JY, SAHIN SW ET BRYANT SR: Attachment systems for mandibular implant overdentures: a systematic review. J adv prosthodont 2012:197-203

[98] MithridadeDavarpanah Boris Jakubowicz-Kohen. Les implants en odontologie .Édition Cdp.groupe liaison SA 2004.chapitre 4 p 39.

[99] GOUDOT .P, LACOSTE JP,. Et al. Guide pratique d'implantologie. Issy-les- Moulineaux : Elsevier Masson ; 2013.75 p.

[100] PtrickMissik, philippeRoux ,Marc Bert . prothèse implantaire pour l'omnipraticien chapitre 4 page115.

[101] J.D. Orthlieb, J.P. Re, C. Perez. La relation centremyostabilisee. Un concept simple, physiologique et consensuel. Les Cahiers de Prothese. CDP. 2008 Mar;9.

[102] Duminil G. Occlusion des prothesesimplanto-portees. Information dentaire. 2010 Sept.

[103] Klineberg I, Kingston D, Murray G. The bases for using a particular occlusal design in tooth and implant-borne reconstructions and complete dentures. Clin Oral Implants Res. 2007 Jun;18Suppl 3:151-67.

[104] In vivo forces on implants inYluenced by occlusal scheme and food consistency. Morneburg- Interntional journal of Prosthodontics - Vol 16, Number 5, 2003.

- [105] Shantanu J, Mohit K, Mukund K, Ramandeep D, Occlusion and occlusal consideration in implantology, *Indian J of Dental Advancements*, 2(1), 2010, 125-130.
- [106] Bodin T., Fanelli G., Pocholle P., Ramdine J. - Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique – Haute Autorité de santé / Service évaluation des actes professionnels – Juillet 2008.
- [107] P. Russe, P. Missika - Débuter en implantologie : la phase chirurgicale – Les cahiers de prothèse n°140 décembre 2007.
- [108] M. Davarpanah, S. Szmukler-Moncler, Ph. Rajzbaum, K. Davarpanah, G. Demurashvili - Manuel d'implantologie Clinique – 3e édition – édition Cdp 2012.
- [109] Gotfredsen K1, Nimb L, Hjørting-Hansen E, Jensen JS, Holmén A - Clin Oral Implants Res. 1992 - Histomorphometric and removal torque analysis for TiO₂-blasted titanium implants. An experimental study on dogs.
- [110] Levy D, Deporter DA, Pilliar RM, Watson PA, Valiquette N - Initial healing in the dog of submerged versus non-submerged porous-coated endosseous dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 1996.
- [111] Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO - Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res.* 1996.
- [112] Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J - Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol.* 1999.
- [113] Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F - The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg.* 1981.
- [114] Abrahamsson II, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J - Clin Oral Implants Res. 1996 - The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog.
- [115] Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biological Width around one and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* déc 2001.
- [116] Boioli LT1, Penaud J, Miller N - Clin Oral Implants Res. 2001 - A meta-analytic, quantitative assessment of osseointegration establishment and evolution of submerged and nonsubmerged endosseous titanium oral implants.
- [117] Touati B., L'implant et son positionnement, Titane, HS Sept 2009.
- [118] Nedir R1, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. - Clin Oral Implants Res. 2004 - A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice.
- [119] Davarpanah M., Szmukler-Moncler S., Davarpanah K., Rajzbaum P. – Implotologie assistée

par ordinateur – Edition CdP 2011.

[120] Bernardpicard .burnotavernir .François hary .genevievebussac (guideclinique protheseimpantaire) .editionCPd page 49.

[121] Misch CM (2004) Immediate loading of definitive implants in the edentulous mandible using a fixed provisional prosthesis: The denture conversion technique. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg 62:106–115.

[122] Leclercq, P., & Dohan, D. M. (2007). De l'importance de la prothèse transitoire implantoportée fixée au cours des réhabilitations implantaires complètes. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale, 108(6), 530–535.

[123] A. Popelut, G. Anduze, J. Coyssi, T. Clément, et S. Le Van, « Apport de la CFAO dans la mise en charge immédiate d'un édenté complet », Inf. Dent., no 29, p. 82–89, sept. 2014.

[124] Lee YJ, Heo SJ, Koak JY, Kim SK. - Accuracy of different impression techniques for internal connection implants - Int J Oral Maxillofac Implants. 2009.

[125] JP. Blanchard - Les techniques d'empreintes implantaires, de l'empreinte unitaire à l'empreinte complète – L'information dentaire n° 32 – 2012.

[126] Y. Benhamou, Y. Allard, Y. Charbit, P. Mahler - La prise d'empreintes en prothèse sur implants : problèmes et erreurs – Stratégie prothétique septembre-octobre 2010 – vol 10, n°4).

[127] W. G. Assuncao, H. G. Filho, et O. Zaniquelli, « Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations », Implant Dent., vol. 13, no 4, p. 358–366, déc. 2004.

[128] D. Herbst, J. C. Nel, C. H. Driessen, et P. J. Becker, « Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures », J. Prosthet. Dent., vol. 83, no 5, p. 555–561, mai 2000.

[129] D. Mahl, F. Glenz, et C. P. Marinello, « [Digital implant impression taking - an overview] », Swiss Dent. J., vol. 124, no 2, p. 165–186, 2014.

[130] P. Seelbach, C. Brueckel, et B. Wöstmann, « Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow », Clin. Oral Investig., vol. 17, no 7, p. 1759–1764, sept. 2013.

[131] Edouard MILLAC, « Implantologie : document pédagogique pour la formation initiale », Faculté d'odontologie, Nice, 2018.

[132] Christophe Rignon-Bret, Claudine Wulfman, Benjamin Fournier (| Décembre 2010) , LES EMPREINTES EN PROTHÈSE AMOVIBLE COMPLÈTE SUPRA-IMPLANTAIRE MANDIBULAIRE , TITANE Vol. 7 - N°4 , p 1.

[133] Christophe RIGNON-BRET ,guide clinique « Attachements et prothèses complètes supra-

radiculaires et supra-implantaires». Editions CdP,2008, p 123- 158 .

[134] Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR - Int J Oral Maxillofac Implants. 1986 - The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.

[135] Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981

[136] Zarb GA¹, Albrektsson T - Cah Prothese. 1990 - Criteria for determining clinical success with osseointegrated dental implants.

[137] Lundqvist S¹, Haraldson T - Scand J Dent Res. 1992 - Oral function in patients wearing fixed prosthesis on osseointegrated implants in the maxilla: 3-year follow-up study.

[138] Baumgarten HS¹, Chiche GJ - Compend Contin Educ Dent. 1995 - Diagnosis and evaluation of complications and failures associated with osseointegrated implants.

[139] Goodacre CJ¹, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY - J Prosthet Dent. 2003 - Clinical complications with implants and implant prostheses.

Les figures

FIG 1 : Vue de profile du maxillaire (GARK, 2010)

FIG 2 : Localisation du sinus maxillaire (NETTER, 1997)

FIG 3 : Vue latérale droite de la mandibule

-Jérémy Durkalec. Techniques actuelles d'augmentation du volume des tissus durs à visée implantaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2012. fahal-01738858f

FIG 4 : <http://www.cliniquejohannetet>

FIG 5 : <https://doi.org/10.1016/j.emcden.2004.02.002>

FIG 6 : -Neugebauer J (2003) International Poster Journal of Dentistry and Oral Medicine. In: Int. Congr. Reconstr. Preprosthetic Surg. Jt. Meet. Calif. Assoc. Oral Maxillofac. Surg. Palm Springs California USA

-Gary Lambert. Réhabilitation complète par prothèse fixée implanto-portée : obstacles anatomiques

et axes implantaires. Médecine humaine et pathologie. 2018. ffdumas-01978372

FIG 7+8+9 : IMPLANTOLOGIE : DOCUMENT PEDAGOGIQUE POUR LA FORMATION INITIALE Années 2018 Thèse n°42571804 THÈSE Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice Le 01/02/2018 Par Monsieur Edouard MILLAC .

Fig10 : : [en ligne] disponible sur <http://elitedental.co.in/denture/> (page consultée le 03/02/2017).

Fig11 ; 12 ; 17 ; 18 ; 19 :20 ; [41] DUVAL EDOUARD –Thèse : étude comparative des différents systèmes d'attachement en prothèse implanto-stabilisée ; septembre 2014.

Fig13 ; 14 ; 15 ; 21 ; 24 : 13 Alexandre Giffon. Interactions entre résorption osseuse, esthétique et fonction en prothèse adjointe complète. Chirurgie. 2019. dumas-02189320

Fig16 ; [43] A. Abdelkoui, S. Berrada, L. Fajri, N. Merzouk, et A. Abdedine, « Attachement Locator : mode d'utilisation clinique, étape par étape, en prothèse amovible complète stabilisée sur implants », Actual. Odonto-Stomatol., n o 280, déc. 2016.

Fig 22 : Tableau réalisé à partir de : Charrier M, de Valbray R (2011) Prothèse supraimplantaire stabilisée : critères de choix des systèmes d'attachement. LEFILDENTAIRE Mag. Dent

Fig 23 : [36] Marc CHARRIER, Roch de VALBRAY. N°62 –Avril 2011– www.lefildentaire.com /prothèse implantaire chez l'édenté complet -page n °11-12-13.

Fig 24 : [71] 12/Benoît Chanty. Gestion et optimisation de la prothèse amovible complète chez le

sujet âgé : concepts et préceptes. Sciences du Vivant [q-bio]. 2016. hal-01932201ff.

Fig 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 : [47] MARTINEZ, H., RENAULT, P., GEORGES-RENAULT, G. Les implants : chirurgie et prothèse – choix thérapeutique stratégique Paris : éditions CdP, 2008. 379p.

Fig 42 ; 43 : www.dayodental.com.

Fig 44 :-these THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE Présentée et soutenue publiquement par Mathieu BENICHOULE le 19 Septembre 2017 (Réhabilitation de l'édenté complet maxillaire sur implants) Spécificités des réglages occlusaux

Fig 45 : COACHMAN C. ET AL. "Prosthetic Gingival Reconstruction in Fixed Partial Restorations. Part 3: Laboratory Procedures and Maintenance." The International journal of periodontics & restorative dentistry 30.1 (2010): 19–29

Fig 46 : ABUILUS R. Dentosope . Disponible sur : <http://www.dentosope.fr/article-id-620008-fausses-gencives-ceramique-materiau-composite-cas-clinique-a.htm>

Fig 47 : Benjamin SADOK , these [Réhabilitation supra implantaire fixée chez l'édenté total maxillaire, critères décisionnels], 19 Juin 2013

Fig 48, 49 : Brochure Dentsply Concept Smartfix

Fig 50 : Cours d'implantologie du Professeur Armand. Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse

Fig 51: Caroline Gerber. Le sourire gingival : du diagnostic à la thérapeutique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2012. hal-01738767

Fig 52 + Fig 53 + Fig 54 : Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP

Fig 55 : Mithridade Davarpanah Boris Jakubowicz-Kohen. Les implants en odontologie .Édition Cdp.groupe liaison SA 2004.p 60

Fig 56 : [en ligne] disponible sur : <http://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0022391308602371-gr4.jpg> (page consultée le 02/02/2018

Fig 57: Mithridade Davarpanah Boris Jakubowicz-Kohen. Les implants en odontologie .Édition Cdp.groupe liaison SA 2004.p 56

Fig 58: Mithridade Davarpanah Boris Jakubowicz-Kohen. Les implants en odontologie .Édition Cdp.groupe liaison SA 2004 chapitre 4 p 39

Fig 59 : Guide radiologique maxillaire avec des dents radio-opaques.

Fig 60: Guide radiologique maxillaire avec des forages réalisés au niveau de chaque dent.

Fig 61, 62 , 63 : Craig M. Misch. Immediate Loading Implants in the Mandible. J Oral Maxillofac Surg 2004.

Références bibliographiques

Fig 64 : <https://store.nobelbiocare.com/international/en/abutments/final-abutments?cat=1992>.

Fig 65 : G. Duminil, D. Tardivo, et T. Texier, « Panorama des techniques d’empreinte en prothèse implanto-portée », *Strat. Prothétique*, vol. 8, no 4, oct. 2008.

Fig 66 : T. Joda JG. Wittneben U. Brägger « Digital implant impressions with the "Individualized Scanbody Technique" for emergence profile support. » *Clinical Oral Implants Research* 2014 Mar;25(3):395-7.

Fig 67.1 , 67.2, 67.3 , 67.4, 67.5 , 67.6 : Christophe Rignon-Bret, Claudine Wulfman, Benjamin Fournier (| Décembre 2010) , LES EMPREINTES EN PROTHÈSE AMOVIBLE COMPLÈTE SUPRA-IMPLANTAIRE MANDIBULAIRE , *TITANE* Vol. 7 - N°4 , p 6-7 .

Fig [de 68à 85] : [39] Patrick Missika; Mark Bert; Isabelle Kleinfinger ; Jacques Attias ...etc. *L’implantologie chirurgicale et prothétique*. Editions : l’information dentaire SAS novembre 2018.

Fig 86 : Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy *Manuel d’implantologie clinique*. 3e édition - Editions CdPp 626.

Figure 87 : Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy *Manuel d’implantologie clinique*. 3e édition - Editions CdPp 629 .

les tableaux

TABLEAU 1 +TABLEAU 2 +TABLEAU 3 : IMPLANTOLOGIE : DOCUMENT PEDAGOGIQUE POUR LA FORMATION INITIALE Années 2018 Thèse n°42571804 THÈSE Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice Le 01/02/2018 Par Monsieur Edouard MILLAC.

Tableau 4 :Choix du nombre d'implants en fonction des capacités masticatoires et du volume osseux résiduel (Daas et al, 2008)

Tableau 5 : Facteurs décisionnels dans le choix de la solution prothétique (Les grandes reconstructions implanto-portées avec mise en charge immédiate .thèse : Pr Serge Armand)

Résumé

La prothèse implantaire a connu de nombreuses évolutions tant dans la réalisation technique que dans les matériaux utilisés. Cependant il est nécessaire d'avoir une approche globale adaptant le projet implantaire au plan de traitement prothétique, en y intégrant les paramètres nécessaires à l'obtention d'une intégration tant fonctionnelle qu'esthétique.

Le premier chapitre concerne : les notions de bases fondamentales sur l'édentement total, ainsi que des généralités sur l'implantologie. Le second chapitre est consacré aux différents types de prothèses supra-implantaire possibles pour un édenté total, la prothèse sur implant se divise en deux grands volets : la prothèse conjointe et la prothèse adjointe. En prothèse conjointe implanto-portée, deux possibilités s'offrent à nous : soit scellée ou vissée. Pour la prothèse adjointe complète supra-implantaire (PACSI), le système d'attachement est soit une connexion axiale bouton-pression, une barre de jonction ou le système Locator. Le troisième chapitre décrit les différents concepts et démarches thérapeutiques qui nous aide à la restauration de la prothèse implantaire.

Abstract

Implant prosthesis has undergone many evolutions both in the technical realization and in the materials used. However, it is necessary to have a global approach adapting the implant project to the prosthetic treatment plan, by integrating the necessary parameters to obtain a functional and aesthetic integration.

The first chapter deals with the basic notions of complete edentulism, as well as generalities on implantology. The second chapter is devoted to the different types of supra-implant prosthesis that are possible for a complete edentulous patient. The implant-supported prosthesis is divided into two major components: the joint prosthesis and the adjoining prosthesis. For the implant-supported joint prosthesis, there are two possibilities: either sealed or screwed. For the implant-supported full denture (PRCSI), the attachment system is either an axial push-button connection, a conjunction bar or the Locator system. The third chapter describes the different concepts and therapeutic approaches that help us to restore the implant prosthesis.

Mots clés prothèse supra implantaire, Prothèse amovible complète implanto portée (PACSI), implant, édenté total, attachement, Bridge complet implanto-porté, Prothèse totale fixée implanto-portée (prothèse sur pilotis), occlusion, empreinte.

