

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ

UNIVERSITE ABOU BEKR
BELKAÏD

FACULTE DE MEDECINE

DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

جامعة أبو بكر بلقايد

كلية الطب

د.ب.بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE**

Thème :

**L'intérêt de l'implantologie chez l'édenté total
Revue de littérature**

Présenter par :

- Wafaa Abdssalam
- Fatima Zahra Rahmouni
- Asma Souaidia
- Radjaa Triri

Soutenue le 07/07/2022 devant le jury :

Pr. Chabni. N	Maître de conférences hospitalo-universitaire Classe « A » en Épidémiologie CHU Tlemcen	Présidente
Pr. AZZOUNI. I	Maître de conférences classe « A » En prothèse dentaire CHU Tlemcen	Examinatrice
Dr. GUENDOZ. D	Maître-assistant en Odontologie Conservatrice/Endodontie CHU Tlemcen	Examineur
Dr. Guellil. N	Maître assistante en prothèse dentaire Chef de service en Prothèse Dentaire CHU Tlemcen	Encadrante

Année universitaire : 2021/2022

REMERCIEMENTS :

À Allah

Tout cela grâce à dieu Tout puissant qui nous a bénis et nous a donné la force, la volonté et la patience de poursuivre le rêve et de surmonter toutes les difficultés.

À NOTRE ENCADRANTE DOCTEUR. N.GUELLIL

Maître Assistante en Prothèse Dentaire

Chef de service en prothèse Dentaire CHU Tlemcen

Nous exprimons nos profonds remerciements à notre encadrant de mémoire grâce à lui, on a appris cette nouvelle approche d'étude.

Nous vous remercions pour la qualité de l'enseignement théorique et clinique que vous nous avez dispensée et pour vos conseils, votre patience et votre disponibilité qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

À NOTRE PRÉSIDENTE DE JURY PROFESSEUR N.CHABNI

Maître de conférences hospitalo-universitaire

Chef de service d'Épidémiologie CHU Tlemcen

Nous vous remercions d'avoir eu la gentillesse d'accepter la présidence de notre jury, d'évaluer et d'enrichir ce travail.

Nous vous exprimons notre profond respect.

À NOTRE ENSEIGNANTE ET MEMBRE DE JURY

PROFESSEUR. I. AZZOUNI

Maître de conférences classe « A » en prothèse dentaire

CHU Tlemcen.

Nous vous remercions d'avoir accepté de faire partie de notre jury de mémoire.

Nous nous souviendrons de la qualité de l'enseignement théorique et clinique que vous nous avez prodigués pendant nos années d'études.

À NOTRE ENSEIGNANT ET MEMBRE DE JURY DE MÉMOIRE

DOCTEUR D.GUENDOZ

Docteur en médecine dentaire

Maître-assistant en odontologie conservatrice/Endodontie

CHU Tlemcen

Vous nous avez fait l'honneur de faire partie du jury de ce mémoire.

Nous vous remercions pour votre soutien, de votre gentillesse, de vos précieux conseils ainsi que pour la qualité de votre enseignement durant nos études.

Merci à vous.

DEDICACES :

Je dédie ce mémoire de fin d'étude

A ALLAH (SOUBHANAHOU WA TAALA)

De m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste travail.

A MON TRÈS CHER PÈRE TIRIRI FERHAT,

Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es.

Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

A MA MÈRE ZAHAF KHIERA

Aucune dédicace très chère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous, vos

Sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un

Encouragement. Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de

Tendresse, ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Vous m'avez aidé et soutenu pendant de nombreuses

Années avec à chaque fois une attention renouvelée. Puisse Dieu, tout puissant vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

A MON CHER FRÈRE YUCEF TIRIRI

A tous les moments d'enfance passés avec toi mon frère, en gage de ma profonde estime pour l'aide que tu m'as apporté. Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

A MA NIÈCE TIRIRI AMANI RAHAF

Avoir une nièce est le plus beau cadeau qu'un frère puisse vous faire. Tes petites mains, ton envie de parcourir le monde, ton enthousiasme, tes sourires, tes yeux brillants sont incomparables. Tu as apporté beaucoup de bonheur à notre famille. Je t'aime ma petite adorée.

A MA GRANDE MÈRE BELATI FATNA

Ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour, que ce rapport soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir

A mon binôme : Asma. Pour tous ces agréables moments passés ensemble.

A mes chères collègues de travail : Fatima Zahra, WAFAA.

TIRIRI RADJAA

A MES CHERS PARENTSj'espère que vous êtes fiers de moi

MAMANla raison de mon existence, ma vie, ma joie ce ne sont que des mots écrits qui ne vous exprimeront jamais ma gratitude, c'est grâce à toi que je suis arrivé là, je n'ai qu'à prier Allah de te protéger pour nous et de préserver ta santéJe t'aime maman

PAPAmon existence, mon héros, mon bonheur. Tu étais et tu resteras toujours le meilleur homme dans ma vie. Merci pour ton soutien et tes efforts qui m'ont amené à cette étape de ma vie .Allah te garde pour nous en bonne santé Je t'aime papa.

A MES SŒURS, AMEL, KARIMA ET ASSAI, après mes parents vous êtes mon refuge et mon soutien. Je vous remercie votre soutien et vos conseils que vous m'avez prodigués. J'espère que dieu vous protège et nous resterons toujours une seule main.

A MES PRINCES ZAKARIA, ANIS ET ABD AL RAHMAN ET MA PETITE PRINCESSE DOUAA, vous êtes la joie de la famille que dieu vous protège.

A MA FAMILLE, MA GRAND-MÈRE, que Dieu lui fasse miséricorde qui priait pour moi, **MA TENTE HAFIDA ET MES ONCLES BOUNOIR, BRAHIM ET ABDREZZAK** merci pour votre soutien et vos conseils, que Dieu vous protège pour vos femmes et vos enfants.

A MOHAMMED ET HAKIM, vous êtes comme mes frères, je vous remercie pour votre aide et votre soutien.

A KEIR ALDIN, MOHAMMED, ABDELLAH, ANES, AMIR, RIYAD, je vous souhaite du succès dans vos études et votre cheminement de carrière. Je vous aime tous.

A MERWA ET MA PETITE PRINCESSE GHITA, mes belles cousines. Vous êtes comme mes sœurs. Un gros bisou à vous. Je vous souhaite que de succès et de bonheur à vous.

A MA CHÈRE AMIE MERWA BELHACINI, je t'aime comme ma sœur, merci pour ton soutien et tes conseils, je te souhaite une vie plein de succès. Gros bisou.

Ames collègues de travailRadjaa, Fatima, Asma.

Mes enseignantsde la première à la sixième année vous avez fourni un énorme effort pour notre encadrement, mille mercis à vous.

ABDSSELAM WAFAA

MERCI ALLAH

Je remercie premièrement le Dieu tout puissant qui ne cesse de me protéger, merci seigneur de m'accorder ta bénédiction à travers ma soutenance.

A MES CHERS PARENTS

MEBTOULE RACHIDA, RAHAMOUNI ABDERRAHMANE

Quoi que je dise ou que je fasse, je n'arrivai jamais à vous remercier comme il se doit. C'est grâce à vos encouragements, vos bienveillances et votre présence à mes côtés, que j'ai réussi ce respectueux parcours.

Je souhaite que vous soyez fière de moi, et que j'ai pu répondre aux espoirs que vous avez fondé en moi.

A MES CHERS FRÈRES ET MA SCEUR

MERIEM ; YOUNES ; MOHAMMED EL AMINE

Merci pour vos soutiens moral, vos confiances et vos conseils précieux, qui m'ont aidé dans les moments difficiles. Je vous souhaite le bonheur et la réussite dans vos vies.

*A toute la famille : RAHMOUNI ET MEBTOULE et chère grande mère
TALEB FATIMA ZAHRA*

*A mes amis : MERIEM ; BESSMA, BOUCHRA ; CHAIMAA, AHLEM,
SALIHA, RANIA*

A mes trinômes : RADJAA, WAFAA, ASMAA

À travers ses lignes je ne peux pas vous décrire tous mes sentiments d'amour, le seul mot que je peux dire est merci, vraiment merci beaucoup à toute personne qui a contribué à la réalisation de ce mémoire.

Rahmouni Fatima Zahra

A MAMAN

Qui m'a soutenue et encouragé durant ces années d'études.

Quelle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A MON PÈRE

Que Dieu lui fasse miséricorde et le place dans ses paradis.

A mon mari, mes sœurs et ceux qui ont partagés avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A ma famille, mes proches et a ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A ma chère amie radjaa qui m'a toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

Souaidia Asma

TABLE DES MATIERES :

REMERCIEMENTS :.....	I
DEDICACES :.....	III
TABLE DES MATIERES :.....	IX
LISTE DE FIGURES :	XVII
LISTE DES TABLEAUX :.....	XX
LISTE DES ABREVIATIONS :	XXII
INTRODUCTION GENERALE	1

REVUE DE LITTERATURE :

CHAPITRE I : *GENERALITES*

1. Rappel sur l'édentement total :.....	6
2. Traitement de l'édentement total :	6
2.1. L'objectif thérapeutique :	6
2.2. Les solutions thérapeutiques de l'édentement total :	6
2.2.1. Prothèses amovibles complètes conventionnelles (PACC) :.....	6
2.2.1.1. Les principes de réalisation clinique et prothétique :.....	7
2.2.2. Prothèse totale supra-implantaire :	8
2.2.2.1. Définition :	8
2.2.2.2. Critères de choix :	8
3. Rappel sur l'implantologie dentaire:.....	9
3.1. Généralité :	9
3.2. Les différents types des implants dentaires :.....	10
3.2.1. Selon le nombre d'éléments :	11
3.2.2. Selon la localisation de l'interface implant-pilier (tableau 2) :	12
3.2.3. Selon la forme et les dimensions :	13

3.2.4. Selon le système de connexion :	15
3.3. Le choix du type d'implant :	17
3.3.1. La méthode des éléments finis :	18
3.3.2. Conditions de chargement :	22
3.3.3. L'influence de la géométrie de l'implant :	23
4. Rôles des implants chez l'édenté total :	25
4.1. Leurs actions sur la rétention et la stabilité de la prothèse :	25
4.2. Leurs rôles dans le maintien des tissus environnants :	25
4.3. Amélioration de l'efficacité masticatoire :	28
4.4. Amélioration de la qualité de vie des patients :	28

**CHAPITRE II : LES THERAPEUTIQUES PROTHETIQUES SUPRA-IMPLANTAIRES
CHEZ L'EDENTE COMPLET**

1. Généralité :	31
2. Prothèse amovible complète supra implantaire PACSI:	31
2.1. Définitions :	31
2.2. Les avantages et les inconvénients :	32
2.3. Les indications :	33
2.4. Les contre-indications :	33
2.4.1. D'ordres généraux :	33
2.4.2. D'ordre locales :	33
2.5. Les stratégies prothétiques :	34
2.5.1. Réalisation d'une PACSI par réfection de la base de la prothèse existante : ...	34
2.5.2. Conception d'une nouvelle PACSI à partir du duplicata d'une PAC :	34
2.6. Nombre et position des implants :	34
2.6.1. Au maxillaire :	34

2.6.2. A la mandibule :.....	35
2.6.2.1. La position des implants :	36
2.7. Les systèmes d'attachement :.....	37
2.7.1. Généralités :.....	37
2.7.2. Les différents types de système d'attachement :	37
2.7.2.1. Les barres de jonction :	37
2.7.2.2. Les attachements axiaux : Système de boutons pressions (Locator®, boule)	40
2.7.3. Critères de choix du système de rétention pour PACSI :	46
3. Prothèse fixée implanto-portée :	48
3.1. Bridges conventionnels implanto-portée :	48
3.1.1. Les avantages :.....	48
3.1.2. Les inconvénients :	48
3.1.3. Les indications :.....	49
3.1.4. Les contre-indications :.....	49
3.1.5. La prothèse vissée :.....	49
3.1.5.1. Les avantages :.....	50
3.1.5.2. Les inconvénients :	50
3.1.6. La prothèse scellée :.....	50
3.1.6.1. Les avantages :.....	51
3.1.6.2. Les inconvénients :	51
3.2. La prothèse sur pilotis « Bridge implanto-porté avec fausse gencive » :.....	51
3.2.1. Les avantages :.....	51
3.2.2. Les inconvénients :	51
3.2.3. Les indications :.....	52
3.2.4. Les contre-indications :.....	52

3.3. La prothèse hybride:	52
3.4. Nombre et position des implants :.....	53
3.5. Le concept All-on-four /all-on-six:	53
3.5.1. Le concept All-on-four:	53
3.5.2. Le concept All-on-six :	55
3.6. Biomécanique :.....	58
4. Les aménagements chirurgicaux pré-implantaire:	59
5. Les complications et les échecs du traitement IMPLANTAIRE :	61
5.1. Les Complications peropératoires :.....	61
5.2. Les Complications post-opératoires :.....	62

CHAPITRE III : LES ETAPES DE REALISATION IMPLANTAIRE ET PROTHETIQUE

1. Analyses pré-implantaire:	70
1.1. Questionnaire médical :.....	70
1.2. Motivation du patient :.....	71
1.3. Examen clinique :.....	72
1.3.1. Examen exo-buccal :.....	72
1.3.2. Examen endo-buccal :.....	73
1.4. Examens complémentaires :.....	74
1.4.1. Examens radiographiques :.....	74
1.4.2. Examens biologiques :.....	78
1.4.3. La photographie :.....	78
1.4.4. Modèle d'étude et montage directeur :	79
1.5. Guide radiologique et chirurgical :	79
1.5.1. Guide radiologique :	79
1.5.2. Guide chirurgical :.....	81

1.5.3. Transformation du guide radiologique en guide chirurgical :	83
1.6. L'anatomie des sites implantaire et leurs limites :	84
1.6.1. Obstacles maxillaires :	84
1.6.2. Obstacles mandibulaires :	84
1.7. Volume osseux nécessaire à l'implantologie :	85
1.8. Axe d'implantation :	85
2. La mise en place des implants :	86
2.1. Pilier implantaire :	87
2.1.1. Pilier anatomique usiné :	88
2.1.2. Piliers standards :	88
2.1.3. Le choix du pilier prothétique :	91
2.2. Choix du protocole chirurgical :	91
2.3. Mise en charge :	92
2.3.1. Intérêts de la mise en charge immédiate :	92
2.4. Les différents types d'empreinte en prothèse implantaire :	93
2.4.1. Objectifs des empreintes en prothèse implantaire :	93
2.4.2. Les empreintes en prothèse fixe sur implants :	94
2.4.3. Les empreintes en prothèse amovible supra-implantaire :	97
2.4.4. Les matériaux d'empreinte en prothèse implanto-portée :	98
3. Pose de la prothèse provisoire:	100
3.1. Prothèse complète existante :	100
3.2. Bridge provisoire réalisé en résine de laboratoire :	100
4. Pose de la prothèse définitive:	101
5. Contrôle ,suivi et maintenance:	101
6. DES CAS CLINIQUES:	103
6.1. Cas Clinique N°01:	103

6.2. Cas Clinique N°02 :	106
--------------------------------	-----

PARTIE PRATIQUE

MATERIELS ET METHODES

1. Type d'étude :	114
2. l'Objectif principal :	114
2.1. Les Objectifs secondaires :	114
3. Population de l'étude :	114
3.1. Les critères d'inclusion :	114
3.2. Les critères de non inclusion:.....	114
4. Sources des données :	115
5. Stratégies de recherche :	115
6. Fiches d'extraction des données :	115

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Les limites de l'étude :	117
2. Résultats de différentes phases de recherche d'articles pour la revue systématique :	117
3. Analyses des articles incluent :	119
3.1. Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle.....	120
3.1.1. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie:	120
3.1.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de l'efficacité masticatoire :	123
3.1.3. La stabilité et la rétention :	125
3.1.4. Satisfaction vis-à-vis du coût :	127
3.1.5. Satisfaction vis-à-vis du volume de muscle masséter :	128
3.1.6. L'apport alimentaire :	129

3.1.7. Discussion :	130
3.1.8. Conclusion :	131
3.2. Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction :	132
3.2.1. La rétention :	132
3.2.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :	132
3.2.3. Les Complications prothétiques :	133
3.2.4. Satisfaction des patients vis-à-vis du coût :	134
3.2.5. Satisfaction des patients vis-à-vis de l'esthétique :	134
3.2.6. Le taux des réparations :	135
3.2.7. Discussion :	136
3.2.8. Conclusion :	137
3.3. Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants :	138
3.3.1. Le taux de survie global des implants :	138
3.3.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :	139
3.3.3. Satisfaction vis-à-vis le taux de réussite :	139
3.3.4. La stabilité :	140
3.3.5. LA PERTE OSSEUSE :	140
3.3.6. Discussion :	142
3.3.7. Conclusion :	143
3.4. Comparaison entre les implants inclinés et axiaux :	144
3.4.1. Le taux de survie global des implants :	144
3.4.2. La réussite prothétique :	144
3.4.3. La perte osseuse :	145
3.4.4. Satisfaction des patients vis-à-vis l'esthétique et les fonctions:	146
3.4.5. Discussion :	147

3.4.6. Conclusion :.....	147
3.5. Comparaison entre la mise en charge immédiate et différée :	148
3.5.1. La perte osseuse :.....	148
3.5.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :.....	150
3.5.3. Le taux de réussite de traitement :	151
3.5.4. Discussion :.....	152
3.5.5. Conclusion :.....	152
CONCLUSION GENERALE	153
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	155
RESUME.....	169

LISTE DE FIGURES :

Figure 1 : Schéma récapitulatif des différentes parties d'un système implanto-prothétique unitaire.....	9
Figure 2 : Implant cylindrique (1), col (2), corps (3), Apex (4).....	13
Figure 3 : Implant conique à hexagone externe (a) et à connexion Interne (b). Col de forme classique (1), un corps cylindrique (2) Puis conique (3) et un apex arrondi (4)	14
Figure 4 : Connexion hexagonale interne.	16
Figure 5 : Connexion polygone interne.....	16
Figure 6 : Connexion à cône morse indexé.....	17
Figure 7 : modèle géométrique en 3D de la dent et de l'os mandibulaire.....	19
Figure 8 : Conditions aux limites et types de chargement	19
Figure 9 : visualisation des différents éléments qui composant le modèle de travail : méthode des éléments finis.	23
Figure 10 : Trois axes de charge (axial, oblique et horizontal) 100N sont appliqués sur la couronne.....	23
Figure 11 : Répartition des contraintes selon l'axe des forces.	23
Figure 12 : visualisation de 9 modèles Implantaires différents selon leurs	24
Figure 13 : Schématisation des contraintes subies par les piliers et les implants (selon les 9 modèles).	24
Figure 14 : Modèle de résorption antéro-postérieure du maxillaire et de la mandibule	26
Figure 15 : Modèle de résorption latérale du maxillaire et de la mandibule.....	26
Figure 16 : Situation préopératoire illustrant le niveau Osseux avant la pose des implants	26
Figure 17 : Niveau osseux après pose des implants	27
Figure 18 : Situation postopératoire trois ans après la pose de la prothèse ; noter la stabilité de l'os.....	27
Figure 19 : Schémas d'une PACSI En vue frontale.....	31
Figure 20 : schémas d'une PACSI en vue latéral	31

Figure 21 : Quatre à six implants séparés avec attachement de type Locator.....	35
Figure 22 et Figure 23 : Barre sur quatre à six implants solidarisés ou sans cavaliers.....	35
Figure 24 : Deux implants séparés avec attachement centrique de type boule ou Locator.....	36
Figure 25 et Figure 26: Barre sur deux à quatre implants solidarisés avec ou sans cavaliers..	36
Figure 27 : Photo clinique d'une barre d'Ackermann mandibulaire	38
Figure 28 : Représentation 3D de la barre de Dolder avec son cavalier	39
Figure 29 : Barre de Hader	39
Figure 30 : Système barre contre barre pour PACSI.....	40
Figure 31 : Image clinique d'attachement sphérique symphysaire.	41
Figure 32 : Boitier en titane.....	42
Figure 33 A. et B. : Les inserts de rétention en Nylon avec différentes Forces de rétention matérialisées par des couleurs différentes	42
Figure 34 : Schéma récapitulatif des différents composants de l'attachement Locator et de la boule rétention.....	43
Figure 35 : Schéma d'un attachement Locator avec rétention externe uniquement.....	43
Figure 36 : attachement Locator® ; a : vue clinique des parties mâle mises en place, b : boitiers titane (partie femelle dans l'intrados prothétique sans les inserts nylon, c : PACSI mise en place	44
Figure 37 : Guide de parallélisme	45
Figure 38 : Tiges de parallélismes.....	45
Figure 39 : Instrument de pose du Locator® à triple fonction :	45
Figure 40 : Transfert d'empreinte.	46
Figure 41 : Répliques de pilier	46
Figure 42 : Bague de protection blanche en Téflon.	46
Figure 43 : Bridge complet implanto-porté Transvissé.....	49
Figure 44 : Modélisation ; laboratoire METALODONT	49
Figure 45 : Bridge complet mandibulaire transvissée sur implant.....	50

Figure 46 : Bridge complet mandibulaire scellée sur implants	50
Figure 47 : Bridge complet en céramique sur prothèse hybride.....	53
Figure 48 : Image illustrant deux prothèses complètes transvissées sur 4 implants posés selon le concept de l'all on four.....	55
Figure 49 : Image d'une prothèse transvissée sur 6 implants.....	55
Figure 50 : Image représentant les 6 implants sur Lesquels sont placés les piliers	56
Figure 51 : Image représentant l'adaptation de la Complète vissée par rapport à la crête osseuse et Le chorion gingival.	56
Figure 52 : Image de la prothèse complète en résine avec barre En titane	57
Figure 53 : Simulation implantaire à la mandibule à l'aide du logiciel Simplant®.....	77
Figure 54 : Modélisation du guide chirurgical en fonction des axes implantaires et des vis de fixation.	82
Figure 55 : Fixation du guide réalisé par CFAO/Forage dans un pertuis du guide.....	83
Figure 56 : guide chirurgical à appui muqueux sur son Modèle en plâtre .DUI de Toulouse .	84
Figure 57 : Guide chirurgical en place lors de l'intervention chirurgicale ; DUI de Toulouse	84
Figure 58 : Pilier angulés avec les vis de pilier.....	89
Figure 59 : De gauche à droite : piliers coniques de 1, 2,3 mm avec les vis.	90
Figure 60 : Custom Abutment du système CARES et son pilier SynOcta®. Etienne &Baixe,	90

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des différentes parties constitutives d'un implant.	10
Tableau 2 : Classification selon la localisation de l'interface implant-pilier.	12
Tableau 3 : Propriétés mécaniques des matériaux utilisés pour la prothèse dentaire.....	21
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients de la barre de jonction pour PACSI.....	38
Tableau 5 : Nombres et justifications des articles exclus.....	110
Tableau 6 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.....	120
Tableau 7 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis de l'efficacité masticatoire.....	123
Tableau 8 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la stabilité et la rétention.	125
Tableau 9 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis du coût	127
Tableau 10 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis du volume du muscle masséter.....	128
Tableau 11 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon l'apport alimentaire.....	129
Tableau 12 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon la rétention	132
Tableau 13 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.	132
Tableau 14 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon les complications prothétiques	133
Tableau 15 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis du coût.	134
Tableau 16 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis de l'esthétique.....	134

Tableau 17 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de jonction selon le taux des réparations.....	135
Tableau 18 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon le taux de survie global des implants.	138
Tableau 19 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.....	139
Tableau 20 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon le taux de réussite	139
Tableau 21 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la stabilité	140
Tableau 22 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la perte osseuse.....	140
Tableau 23 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon le taux de survie global des implants.....	144
Tableau 24 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la réussite prothétique.....	144
Tableau 25 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la perte osseuse.....	145
Tableau 26 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la satisfaction des patients vis-à-vis l'esthétique et les fonctions.	146
Tableau 27 : Comparaison entre la mise en charge immédiate ou différée selon la perte osseuse.....	148
Tableau 28 : Comparaison entre la mise en charge immédiate ou différée selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.....	150
Tableau 29 : Comparaison entre la mise en charge immédiate ou différée selon le taux de réussite de traitement.....	151

LISTE DES ABREVIATIONS :

BL: Bone Level.

BIP : Bridge Implanto-portée.

CD: Complete Denture

CTP : Prothèse Totale Conventionnelle

CBCT: Cône Beam Computed Tomography

CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

CAO : Conception Assisté par Ordinateur

DL : Mise en charge retardé

FP : Prothèse Fixe

IOD: Dentures to Implant Overdentures

IFDP: Implant-supported Fixed Dental Prosthesis

IL : Mise en charge immédiate

MEF : Méthode Des Eléments Finis

MPA : Méga Pascale

OHIP : Oral Health Impact Profile

OPT: Orthopantomogramme

OVD : Overdentures

PMA: Prothèse Mandibulaire Amovible

PMF : Prothèse Mandibulaire Fixe sur Implant

PMXA : Prothèse Maxillaire Amovible

PMXF : Prothèse Maxillaire Fixe sur Implant

PDL : Ligament parodontal

PACSI : Prothèse Amovible Conventionnelle Supra-implantaire.

PAC : Prothèse Amovible Conventionnelle.

QoLIP : Qualité de vie avec Implants-Prothèses

ROG : Régénération Osseuse Guidée

RTG: Régénération Tissulaire Guidée

RBL : Perte osseuse radiographique

RP : Prothèse Amovible

SIMO: The Single-implant Mandibular Overdentures

TDF : Fibres Alimentaires Total

TL: Tissue Level

INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION GENERALE :

L'édentement total est une maladie débilitante et irréversible et est décrit comme le marqueur final de la charge de morbidité pour la santé bucco-dentaire, bien que la prévalence de la perte complète des dents ait diminué au cours de la dernière décennie, l'édentement reste une maladie majeure dans le monde en particulier chez les personnes âgées, peut entraîner directement une déficience ; une limitation fonctionnelle ; un handicap physique ; psychologique et social(1).

Pour restaurer la bouche de ces patients différentes solutions thérapeutiques peuvent être envisagées, à savoir la prothèse amovible conventionnelle (PAC) ou implantaire « amovible complète supra implantaire (PACSI) ou fixe (bridge implanto-porté BIP) »(2).

Le développement de l'implantologie moderne et son taux de succès obtenus chez l'édenté partiel a permis l'intégration de cette thérapeutique dans les traitements de l'édentement total.

Nous débuterons notre étude par une revue de littérature sur l'édentement total, objectif du traitement, les différentes solutions thérapeutiques, rappel sur l'implantologie et leur intérêt chez l'édenté total.

Dans la seconde partie on expose les différents types de prothèse totale supra-implantaire.

Nous détaillerons le matériel et les méthodes utilisés dans ce projet et les résultats obtenus.

- **Problématique :**

Malgré la prévention et les progrès dans les techniques restauratrices en médecine dentaire, la perte des dents est encore une réalité dans la population âgée. Chez l'être humain, santé buccale et santé générale sont intimement liées et dépendantes. La perte des dents constitue une source majeure de décompensation métabolique potentielle. C'est pourquoi il ne faut pas délaissier ces patients édentés et leur proposer la meilleure thérapeutique possible(3).

Les prothèses amovibles complètes conventionnelles permettent une réhabilitation fonctionnelle limitée en particulier à la mandibule. En effet, la capacité masticatoire est faible, la stabilité et la rétention sont souvent peu satisfaisantes(4).

Avec l'introduction des implants dentaires, la manière de stabiliser les prothèses complètes a totalement changé. Une multitude d'options s'offrent à nous en ce qui concerne leur conception.

Il a été démontré dans de nombreuses études que la stabilisation d'une prothèse inférieure à l'aide de deux implants est favorable à la qualité de vie, en améliorant la santé bucco-dentaire par la conservation des structures osseuses, musculaires et de la proprioception. Les analyses coûts- bénéfiques étant également positives(5).

Dans ce sens nous avons posé la question suivante : quel est l'intérêt des implants chez l'édenté total ?

L'objectif principal de notre revue systématique de la littérature est de démontrer l'intérêt de la réhabilitation de l'édenté complet par une prothèse supra implantaire en comparaison avec un traitement conventionnel.

- **Les objectifs secondaires sont :**

- A. Décrire les différents types de la prothèse implantaire.
- B. Déterminer le nombre idéal des implants pour réhabilitation implanto-portée.
- C. Décrire le protocole clinique pour une réhabilitation implanto-portée.

**REVUE DE
LITTERATURE :**

CHAPITRE I :

GENERALITES

1. RAPPEL SUR L'EDENTEMENT TOTAL :

Dans la littérature ; on trouve le terme «édentation » qui implique l'action d'édenter une personne et le terme « édentement » qui caractérise la disparition des dents de la cavité buccale

Il s'agit d'une véritable infirmité qui prive le patient de toute efficacité fonctionnelle et de son intégrité esthétique(6).

2. TRAITEMENT DE L'EDENTEMENT TOTAL :

Il existe de nos jours un large panel de solutions thérapeutiques en réponse à cette situation clinique, chacune d'elles ayant des avantages et des inconvénients.

2.1. L'objectif thérapeutique :

La réhabilitation du patient édenté total représente un enjeu fonctionnel, esthétique et psychologique.

Les options prothétiques disponibles doivent être évaluées au cas par cas par le praticien.

Quelle que soit la thérapeutique envisagée, elle devra correspondre aux mêmes critères: (7)

- Restaurer une occlusion fonctionnelle et améliorer les capacités masticatoires.
- Restaurer un sourire esthétique.
- Assurer le soutien des tissus péribuccaux.
- Rétablir la phonation.
- Conserver le volume osseux alvéolaire.
- Permettre une maintenance personnelle quotidienne

2.2. Les solutions thérapeutiques de l'édentement total :

Le chirurgien-dentiste doit informer et éclairer le patient sur toutes les propositions thérapeutiques qui s'offrent à lui.

Un patient présentant un édentement total peut envisager une réhabilitation par :

2.2.1. Prothèses amovibles complètes conventionnelles (PACC) :

C'est la réhabilitation historique de l'édentement total. Elle est constituée d'une base à appui muqueux et des dents prothétiques montées sur cette base, qui n'utilise comme rétention que les surfaces d'appui ; les joints périphériques, aucun artifice de rétention n'est utilisé.

2.2.1.1. Les principes de réalisation clinique et prothétique :

La thérapeute par une PAC est reposée sur le meilleur remplacement des organes disparus par l'élaboration de prothèses efficaces en respectant les impératifs socioculturels (coût du traitement, confort physiologique et psychologique du patient), biologique (respecter l'intégrité tissulaire). D'autre, la prothèse complète amovible doit rétablir les fonctions« mastication, déglutition, phonation » pour Huê et BERTERETCHE (2003) La prothèse doit répondre aux qualités mécaniques indispensables au rétablissement de ces fonctions. Selon LEJOYEUX(1978) ; les qualités mécaniques d'une prothèse sont appréciées grâce à la triade de Housset faisant intervenir trois notions fondamentales : La sustentation ; la stabilisation et la rétention. L'obtention de ces qualités mécaniques confère au patient un confort physique et psychologique selon Huê et BERTERETCHE(2003) (7).

2.2.1.1.1. Les impératifs mécaniques :

A. La rétention :

La rétention est la force qui s'oppose aux mouvements qui cherchent à éloigner la prothèse de sa surface d'appui .(8)

C'est le rôle des joints périphériques et sublingual de l'empreinte de surfaçage et de l'adhérence de la plaque prothétique à la muqueuse par l'intermédiaire d'un film salivaire.(6)

B. La sustentation :

La sustentation est la force qui s'oppose aux mouvements verticaux d'enfoncement de la prothèse sur sa surface d'appui .(8)

Cette sustentation dépend de différentes facteurs : la surface d'appui ,la forme des crêtes et la qualité des tissus de soutien (6)

En prothèse complète on doit rechercher et obtenir une sustentation optimale pour assurer une bonne intégration bio-fonctionnelle de la prothèse.

C. La stabilisation :

La stabilisation est la force qui s'oppose aux mouvements horizontaux exercés par la prothèse sur sa surface d'appui , elle participe au calage de la prothèse en limitant sa mobilisation par translation et/ou rotation pendant la fonction .(8)

La stabilisation repose en grande partie sur le volume total des bases de prothèse en accord avec la mobilité des organes périphériques associé à : un montage correct des dents artificielles,

un profil adapté des surfaces des dents artificielles et à un profil adapté des surfaces polies stabilisatrices(6).

2.2.2. Prothèse totale supra-implantaire :

2.2.2.1. Définition :

Est définie comme une prothèse complète qui recouvre des implants dentaires (9) augmentant la rétention prothétique en l'absence de dents ou de racines résiduelles.(10)

Depuis les consensus de Mac Gill et York ; des thérapeutiques prothétiques implanto-portées tendant à augmenter la rétention et la stabilisation des prothèses se sont développées.

Ces solutions ont apporté une amélioration significative des conditions de vie des patients édentés totaux (11).

Les prothèses supra implantaires susceptibles de compenser les édentements totaux sont de 2 types :

- La prothèse fixée sur implants « Bridge implanto-portée »BIP.
- La prothèse amovible complète supra –implantaire PACSI.

2.2.2.2. Critères de choix :

Le choix d'une prothèse amovible complète supra implantaire (PACSI) par opposition à une prothèse fixe implanto-portée est guidé par différents facteurs, nous retrouvons en premier lieu : le degré de résorption osseuse, le niveau de décalage des bases osseuses, l'espace inter arcades, la qualité osseuse, le volume osseux disponible, les moyens financiers du patient et le refus de techniques de chirurgie lourde pour les personnes âgées.

La prothèse amovible sur implants doit être immédiatement envisagée en cas de résorption sévère de l'os alvéolaire(11).

3. RAPPEL SUR L'IMPLANTOLOGIE DENTAIRE:



3.1. Généralité :

Les implants dentaires ostéointégrés représentent une thérapie hautement prévisible et répandue pour la réhabilitation des patients partiellement ou totalement édentés.

L'industrie des implants a souvent été une source de formation pour les médecins généralistes qui souhaitent mettre en œuvre la dentisterie implantaire dans leur pratique. (12)

Pour rappel dans sa version la plus commune, le système implanto-prothétique est composé de trois parties :

- Une partie endo-osseuse (voire transgingivale) : l'implant lui-même
- Une partie endo-buccale fonctionnelle : la prothèse implantaire
- Une partie non systématique qui fait la jonction entre les deux ; qui est donc endo-buccale et parfois transgingivale : le pilier implantaire.

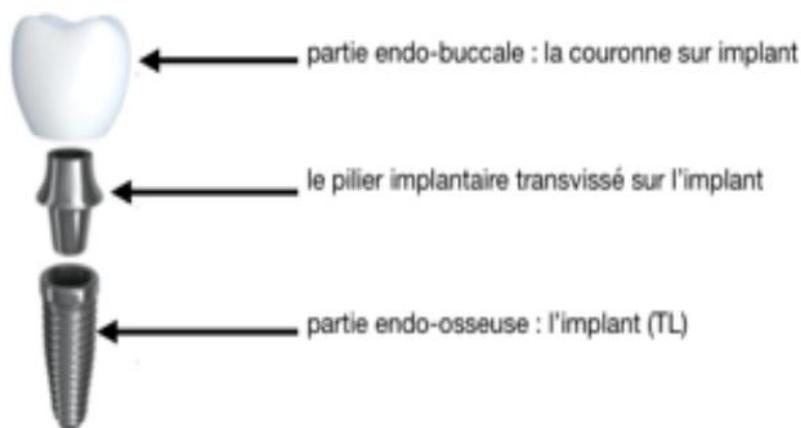


Figure 1 : Schéma récapitulatif des différentes parties d'un système implanto-prothétique unitaire.

Trois parties peuvent être distinguées dans un implant : l'apex ; le corps et le col. Chacune de ces parties possède des spécificités et un rôle distinct (tableau 1) :

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des différentes parties constitutives d'un implant(13).

Apex	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il prolonge et termine le corps de l'implant. ▪ Il présente parfois des cavités voire des perforations favorisant stabilité ou ostéointégration.
Corps	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C'est la partie la plus étendue ▪ Il définit la silhouette de l'implant et présente des spires ▪ Il existe différentes formes : <ul style="list-style-type: none"> - Cylindrique : les parois de l'implant sont strictement parallèles - Cylindro-conique : le diamètre du corps de l'implant décroît en direction apicale ▪ Il est disponible en différents diamètres : <ul style="list-style-type: none"> - diamètre standard : environ 4mm - diamètre réduit : 3 mm <implant <4mm - gros diamètre : 5mm <implant <7mm ▪ Il existe également en différentes longueurs de 7 à 13 mm généralement ; des valeurs plus extrêmes pouvant exister.
Col	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C'est la partie la plus coronaire de l'implant ▪ Le col correspond à la zone de jonction /connexion entre le pilier et l'implant (connectique implantaire) ▪ Son extrados présente souvent un design ou un état de surface particulier

3.2. Les différents types des implants dentaires :

Quatre catégories d'implants ont été identifiées :

- Les implants endo-osseux
- Les implants juxta-osseux ou sous-périostes
- Les implants trans-osseux
- Les implants endodontiques (14)

Dans la plupart des cas ; réhabilitations prothétiques qui font appel aux techniques implantaires utilisant des implants endo-osseux à insertion axiale.(14, 15)

Les implants varient par leur forme (vis ; cylindre ; lames), la nature de leur col , l'état de surface (lisse ou rugueux) et par le système de connexion (hexagone, octogone, triangle, etc...). En plus de cela ; il faut considérer les aspects de coût des matériaux, leur disponibilité, et également les possibilités de leur mise en œuvre

3.2.1. Selon le nombre d'éléments :

A. Les implants monobloc :

Un implant dentaire monobloc est similaire à un implant conventionnel, la seule différence réside dans le fait que le pilier fait partie intégrante de l'implant. L'avantage principal de cet implant dentaire réside dans le fait qu'il n'y a pas de connexion donc pas de risque supplémentaire de fracture, les deux parties ne font qu'une et sont usinées dans le même métal, par la suite il suffira de rajouter la prothèse au-dessus.

Ce type d'implant dentaire ne peut pas être utilisé dans tous les cas, il répond à des besoins spécifiques. En effet, il est nécessaire un axe « implant-prothèse » soit parfaitement droit car il n'est pas possible par la suite de corriger des éventuelles erreurs. De la même manière, les cas de reconstitution multiple comme les bridges de grande ou de petite étendue seront difficiles à réaliser car ils exigent une situation clinique qui permette un parallélisme de tous les implants entre eux.

B. Les systèmes à un étage :

Dans ces systèmes, le pilier et la prothèse ne forment qu'un élément. Cet ensemble sera fixé à l'implant il y a donc une seule connexion. De la même manière que précédemment, ce système a les mêmes limites.

C. Les systèmes à deux étages :

Le pilier est connecté à l'implant puis la prothèse est à son tour connectée au pilier par scellement ou vissage, il y a donc deux connexions ce qui offre une plus grande souplesse pour traiter la majorité des cas cliniques.

D. Les systèmes à trois étages :

Ce système utilise une bague trans-gingivale qui se fixe sur l'implant, sur le pilier vient se connecter une armature sur laquelle sera installée la prothèse il y a donc bien trois interfaces.

Cette classification n'est plus très judicieuse. Premièrement la majeure partie des systèmes n'a que deux étages et deuxièmement le nombre de partie est moins important que la position par rapport au parodonte et au tissu osseux on parle donc d'implant trans-muqueux (implant non enfoui) ou juxta-osseux (implant enfoui) « classification de l'interface implant-pilier ». (16)

3.2.2. Selon la localisation de l'interface implant-pilier (tableau 2) : (13)

Tableau 2 : Classification selon la localisation de l'interface implant-pilier.

	Bone Level (BL) implant enfoui	Tissue Level (TL) non enfoui implant juxta-gingival
		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Col juxta-osseux : micro-gap, connectique au niveau crestal. • Col rugueux avec microspires, droit ou à conicité inversée : <ul style="list-style-type: none"> - Meilleure rétention de l'os Crestal. - Meilleure répartition des Contraintes. - Semble mieux éviter les pertes osseuses. • Ce type d'implant peut être utilisé en un ou deux temps chirurgicaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Col juxta-gingival, transmuqueux, exposé à l'environnement buccal dès le jour de la pose : micro-gap, connectique à distance de l'os - Col lisse « poli miroir », droit ou évasé : - Favorable à l'intégration Gingivale. • Ce type d'implant est utilisé en un seul temps chirurgical.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Technique historiquement Validée. • Permet la maturation osseuse des cas difficiles lorsqu'il est utilisé en 2 temps chirurgicaux. • Favorise l'esthétique par le choix de pilier transgingival. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cicatrisation osseuse et muqueuse simultanées. • Évite le second temps opératoire : gain psychologique pour le patient et gain de temps. • Permet la mise en fonction Immédiate.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Le plus souvent : deux étapes Chirurgicaux. • Coût de la technique et de l'accastillage. • Réintervention au niveau osseux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de port de prothèse amovible : risque de mise en charge potentielle. • Peu de tolérance microbienne. • Gestion esthétique difficile.

3.2.3. Selon la forme et les dimensions : (17)

A. Implant cylindrique :

C'est celui qui a le plus grand recul clinique. Il est de forme cylindrique et possède un filetage externe sur toute la hauteur de son corps, il présente les caractéristiques suivantes (Davarpanah et coll., 2004) :

- Auto taraudant.
- Col légèrement évasé ou de même diamètre que le corps.
- Apex tronconique et sécant.



Figure 2 : Implant cylindrique (1), col (2), corps (3), Apex (4).

B. Implant cylindro-conique :

Il présente une morphologie proche de celle d'une racine dentaire, il possède les avantages suivants :

- Avantages liés à l'effet de compression périphérique de l'os au niveau de la zone conique.
- Permet d'améliorer la stabilité primaire dans un os de faible densité ou lors de mise en charge immédiate.
- Cette stabilité ainsi que la présence d'un apex arrondi l'indiquent dans des sites sous-sinusiens en l'associant à la technique des ostéotomies.
- Avantages liés à la conicité du site osseux préparé.
- La forme conique permet d'insérer l'implant sur une grande partie de sa hauteur avant de le visser.
- Le temps nécessaire à la mise en place de l'implant est donc moindre.
- Implantation dans un site d'extraction récent.



Figure 3 : Implant conique à hexagone externe (a) et à connexion Interne (b). Col de forme classique (1), un corps cylindrique (2) Puis conique (3) et un apex arrondi (4)

C. Diamètre :

De nos jours ; la classification des implants se fait selon trois classes de diamètre : petit, standard et gros.

Le choix de diamètre implantaire permet de s'adapter aux conditions cliniques suivantes :

- Qualité et quantité osseuses
- Site d'édentement
- Espace prothétique disponible
- Type d'occlusion

C.1. Implants de diamètre standard :

Il s'agit du diamètre implantaire utilisé depuis les années 1980, c'est le diamètre de référence qui peut être utilisé dans la plupart des situations cliniques.

C.2. Implants de petit diamètre :

C'est un implant qui présente une résistance mécanique moindre, il doit donc être utilisé que dans des situations précises : crête alvéolaire mince, diamètre prothétique cervical limité.

Il est contre-indiqué si la sollicitation mécanique est importante. Cet implant comparé à l'implant de diamètre standard de même forme et de même longueur, présente une moins bonne stabilité primaire ce qui rend son utilisation délicate dans un os de faible densité.

C.3. Implants de gros diamètre :

Ce type d'implants présente trois intérêts majeurs :

- Une augmentation de la surface d'assise prothétique par l'augmentation du diamètre du col.
- Une augmentation de la résistance mécanique par augmentation du diamètre général de l'implant.
- Une augmentation de l'interface os/implant et donc de la stabilité primaire.

Il répend ainsi à certaines situations particulières : qualité osseuse insuffisante, hauteur crestale insuffisante, édentement des molaires, implantation immédiate après extraction et remplacement immédiat d'un implant.

D. Longueur :

Le maximum de volume disponible est utilisé, l'étude radiographique permet donc de choisir la longueur de l'implant.

A l'arcade mandibulaire ; il est conseillé de respecter une distance de sécurité de 2mm au-dessus du canal dentaire.

3.2.4. Selon le système de connexion :(17)

Il existe différents types de connexions implantaire qui permettent de connecter le pilier intermédiaire au corps de l'implant.

A. Connexion hexagonale externe :

C'est la plus ancienne puisqu'elle étant déjà présente sur les premiers implants de Branemark : il s'agit d'un plateau surmonté d'un hexagone en son centre un pas de vis central, le pilier est vissé à l'hexagone grâce à une vis en titane ou en or. Une Radiographie est nécessaire pour contrôler l'adaptation des différents éléments (Davarpanah M. et coll., 2004).

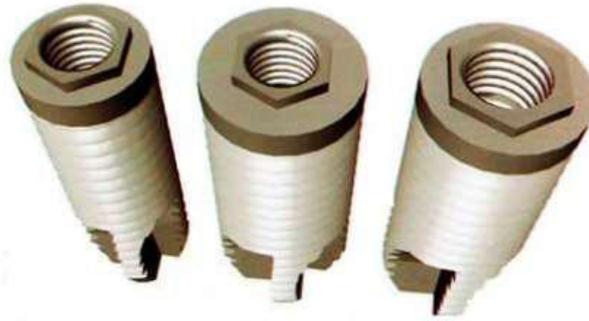


Figure 4 : Connexion hexagonale interne.

B. Polygone interne :

Une variante existe et présente un polygone interne. Si au départ, ce système semblait entraîner une fragilisation du col de l'implant, des modifications de l'alliage utilisé et une amélioration des propriétés mécaniques l'ont fiabilisé.

Ce système est plus simple à manipuler, les radiographies de contrôle de l'adaptation des différentes pièces ne sont pas obligatoires (Davarpanah M. et coll., 2004).

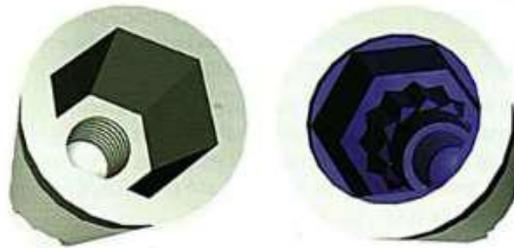


Figure 5 : Connexion polygone interne

C. Cône morse :

Le pilier, de forme conique s'insère dans le corps de l'implant qui a une conicité correspondante, la rétention se fait grâce à la friction du pilier dans l'implant associé à un pas de vis en fonction des systèmes. Il s'agit d'un assemblage très robuste mais qui ne donne pas de repère de positionnement. Les « cônes morses purs » ne sont donc presque plus utilisés pour cette raison, les « **cônes morses indexés** » sont préférés car ils possèdent un polygone formant un système anti-rotationnel (Davarpanah M. et coll., 2008).



Figure 6 : Connexion à cône morse indexé.

3.3. Le choix du type d'implant :

Il existe une grande variété d'implants de diamètre et de longueur différents, le critère majeur recherché est l'obtention d'une bonne stabilité primaire de l'implant lors de sa pose favorisant un ancrage mécanique de l'implant au niveau osseux dans un premier temps puis dans un second temps favorisant sa bonne ostéo-intégration. (18)

Les implants de référence sont les implants endo-osseux de forme cylindro conique.

le chirurgien-dentiste a la possibilité d'utiliser d'autres types d'implant dentaire dès lors que la situation clinique contre indiqué strictement l'usage des implants vis cylindro-conique.(19)

Le choix de l'implant va dépendra :

- Du volume osseux disponible.
- De la qualité osseuse.
- De l'espace prothétique disponible.
- Des comportements biomécaniques.
- Profil d'émergence.
- L'anatomie de la dent à remplacer(10).

Etude du comportement biomécanique de la dent naturelle et l'implant :

La biomécanique représente l'ensemble des applications de la mécanique au domaine biologique. Pour bien l'appréhender il faut d'abord comprendre la mécanique qui fournit l'ensemble des méthodes et des principes nécessaires à son étude.

Les unités implantaire ont un comportement qui n'est aujourd'hui pas encore qualifié ni quantifié mais qui semble se situer à l'interface des domaines de la mécanique et de la biomécanique.

L'analyse des problèmes en biomécanique comporté plusieurs étapes, la première consiste à étudier la forme en vue de définir la configuration géométrique de l'objet ce qui permet la reconstitution de la dent, du ligament, de l'implant et de l'os en utilisant des programmes de CAO. Le résultat est un modèle géométrique 3D reprenant ces composantes qui ensuite va être préparé pour une utilisation dans des analyses par des éléments finis permettant l'étude de la répartition des contraintes dans le système.

La grande différence entre les dents et les implants réside dans le fait que les implants sont reliés directement à l'os, ils sont ankylosés. Les dents sont reliées à l'os par l'intermédiaire du ligament parodontal(20). Pour mieux comprendre les différences entre les deux, nous proposons de réaliser une étude préliminaire de comportement de la dent naturelle et l'implant ainsi que en expliquant le rôle du ligament parodontal(PDL) afin de réaliser cette tâche nous utilisons une analyse basée sur la méthode des éléments finis (MEF).(21)

3.3.1. La méthode des éléments finis :

La méthode des éléments finis (MEF) est une méthode numérique informatisé qui permet de calculer et de visualiser les contraintes et les déformations que subissent des associations de structures soumises à des forces simulées. (22)

A. Comportement biomécanique de la dent :

Trois charges dans les directions corono-apicale, linguo-buccale et disto-mésiale ont été appliquées de la manière suivante (fig. 08).

La surface supérieure de la couronne est soumise à une charge de 3Mpa dans les directions disto-mésiale, linguo-buccale ou de 10Mpa dans la direction corono-apicale. Les autres surfaces sont traitées en tant que surfaces libres (charges zéro).

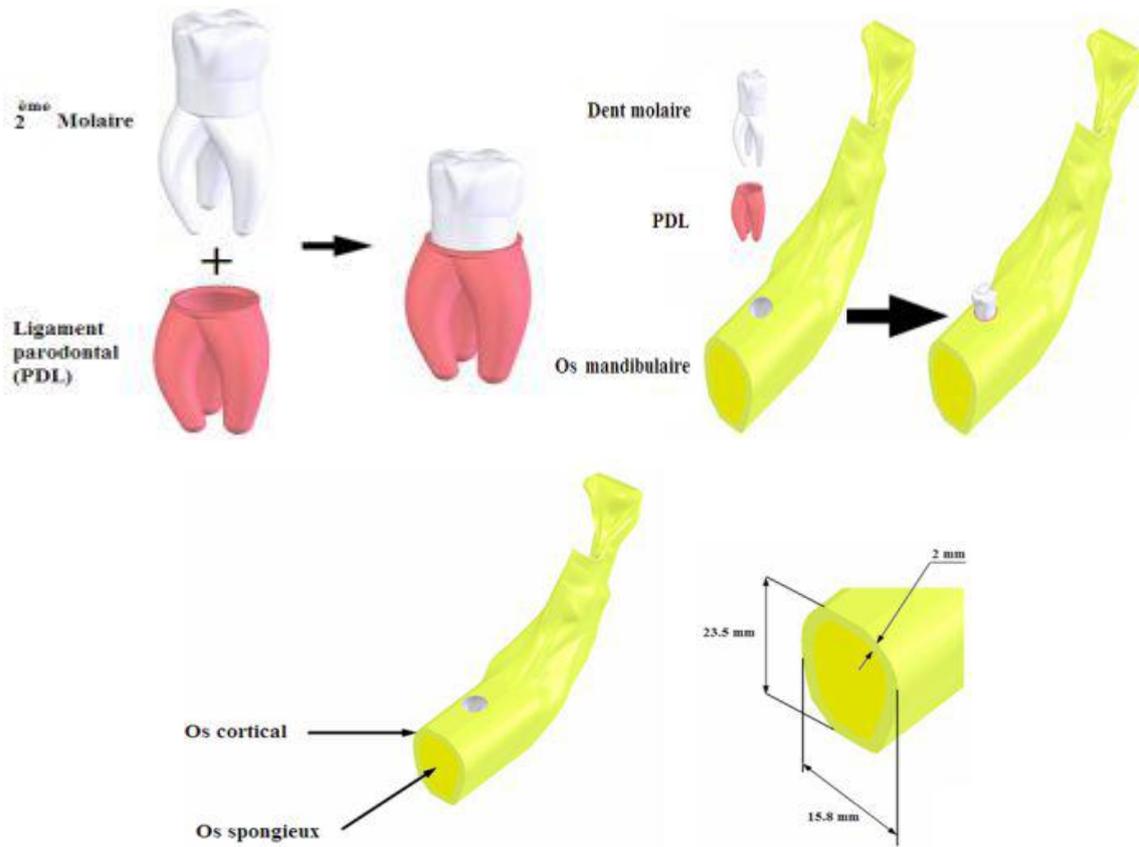


Figure 7 : modèle géométrique en 3D de la dent et de l'os mandibulaire

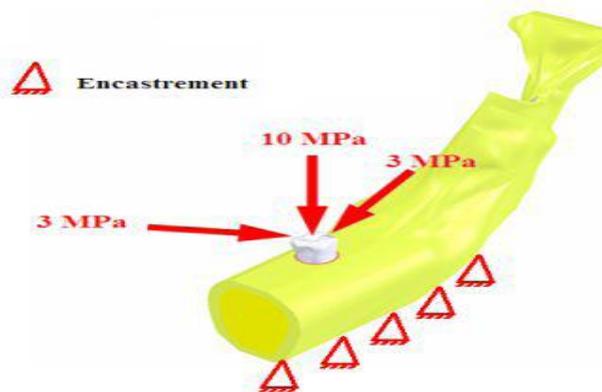


Figure 8 : Conditions aux limites et types de chargement

B. Résultats :

- **Contraintes dans la dent molaire :**

La dent molaire a également connu une concentration des contraintes dans le même sens que celui du ligament parodontal et l'os alvéolaire pour les trois chargements.

Ces contraintes ont été observées sur un côté de la marge cervicale de la dent. Constatons également une autre concentration de contraintes mais de moindres valeurs au niveau des intersections des racines vues du côté apical de la dent.

- **Contraintes dans le ligament parodontal :**

Nous avons constaté que le ligament parodontal a subi une concentration de contraintes dans la région cervicale de son contact avec la dent et l'os alvéolaire. Ces contraintes diminuent progressivement en s'éloignant de cette région d'autre part ces contraintes sont minimales par rapport aux autres composantes du système parodontal du fait qu'elles sont absorbées par le ligament sous forme de déformations élastiques, la dent est donc capable de se déplacer dans son alvéole sur une amplitude de 100 à 200 microns.

- **Contraintes dans l'os alvéolaires :**

L'os alvéolaire a également présenté une concentration de contraintes dans la région cervicale. Toutefois les contraintes sont maximales à la marge du col dans la couche corticale où la dent est en contact avec l'os alvéolaire par l'intermédiaire du ligament parodontal.

La partie apicale de l'os alvéolaire en contact avec les apex des racines de la dent ; se situant à la zone spongieuse a également connu un niveau de contraintes, mais de faibles valeurs par rapport à la partie corticale. De plus, ces contraintes ont tendance à se réduire progressivement en s'éloignant de cette zone.(21)

- **Comportement biomécanique des implants :**

A la mécanique l'étude des forces appliquées sur les prothèses portées par des implants ostéo-intégrés donne du fait de l'absence d'un ligament amortisseur, des résultats extrêmement différents selon la configuration envisagée. Pour comprendre le comportement mécanique des composants de l'unité implantaire, les études par éléments finis sont appropriées.

Les matériaux constituant les éléments de l'implant dentaire sont :(23)

- Titane : L'implant et le pilier sont réalisés en alliage de titane (Ti6Al4V).
- Céramique feldspathique : La couronne est faite en céramique feldspathique.

Les matériaux composant les structures :

- Os : La mâchoire est constituée de l'os spongieux entouré de l'os cortical.

Chaque matériau possède des propriétés mécaniques (tableau 3) :

Tableau 3 : Propriétés mécaniques des matériaux utilisés pour la prothèse dentaire.

Matériaux	Module de Young (GPa)	Coefficient de poisson (ν)	Limite de rupture (Mpa)	Densité massique (Kg/m^3)
Implant et Abutment Ti-6Al-4V	110	0.32	800	4428,8
Céramique feldspathique	61.2	0.19	500	2300
Os cortical (anisotrope)	$E_x = E_y = 11.5 \text{ GPa}$ $E_z = 17 \text{ GPa}$ $G_{xy} = 3.6 \text{ GPa}$ $G_{xz} = G_{yz} = 3.3 \text{ GPa}$	$\nu_{xy} = 0.51$ $\nu_{xz} = \nu_{yz} = 0.31$	130	1700
Os trabuculaire	$E = 3 \text{ GPa}$	$\nu = 0.3$	130	270

Le coefficient de Poisson :

Mis en évidence (analytiquement) par Siméon Denis Poisson, aussi appelé coefficient principal de Poisson permet de caractériser la contraction de la matière perpendiculairement à la direction de l'effort appliqué.

$$V = \frac{\text{Rétrécissement transversal relatif}}{\text{Allongement longitudinal relatif}}$$

x y z : les trois directions principales

Le module de Young : module d'élasticité (longitudinale) ou module de traction est la constante qui relie la contrainte de traction (ou de compression) et le début de la déformation d'un matériau élastique isotrope.

Unités SI Pascale (Pa)

Symbole usuel E.

3.3.2. Conditions de chargement :(22)

Le modèle (fig. 09) est composé d'un support osseux « os cortical et os spongieux », d'un implant en titane de 10mm de longueur et de 4mm de diamètre et d'un pilier en titane. La couronne en céramique est soumise à 3cas de charge : une charge axiale, une charge oblique à trente degrés et une charge horizontale (fig10). Dans les 3 cas, l'intensité est choisie arbitrairement (100N).

La figure (11) permet de visualiser les distributions des contrariantes :

- Quelle que soit l'orientation de la charge, les contraintes les plus intenses sont localisées dans la couronne prothétique au niveau de la surface occlusale.
- Sous une charge axiale, les contraintes essentiellement de compression, sont réparties essentiellement dans l'axe du modèle. les plus intenses restent localisées dans la couronne prothétique
- Sous les charges oblique et horizontale, les contraintes sont réparties en priorité dans la zone cervicale, dans l'implant, dans l'os puis dans le pilier
- Les contraintes de compression sont localisées dans les zones situées dans la direction de la charge. A L'opposé, les zones sont sollicitées en traction. Les intensités des contraintes dans l'implant et dans l'os sont approximativement multipliées par 5 sous une charge oblique (30°) et par 10 sous une charge horizontale (90°).
- Quelle que soit l'orientation de la charge, les zones apicales ne sont sollicitées que sous des charges intenses. Ce constat corrobore les résultats des études in vitro (Cehreli et Ipillkcioglu, 2002).
- Autour des implants, il n'y a pas de ligament parodontal on perd donc l'effet amortisseur.
- L'amplitude de mobilité d'un implant dans l'os est comprise entre 12 et 66 microns.
- Pour les patients parafonctionnels qui développent des forces occlusales très intenses et dirigées obliquement ou horizontalement, le risque mécanique doit être contrôlé en prenant des précautions particulières.

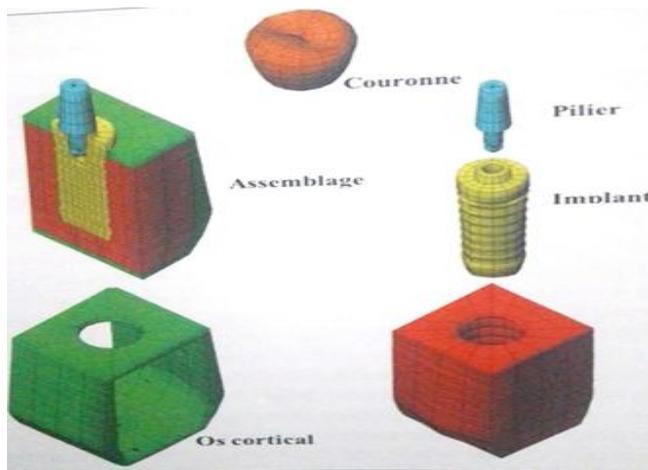


Figure 9 : visualisation des différents éléments qui composent le modèle de travail : méthode des éléments finis.

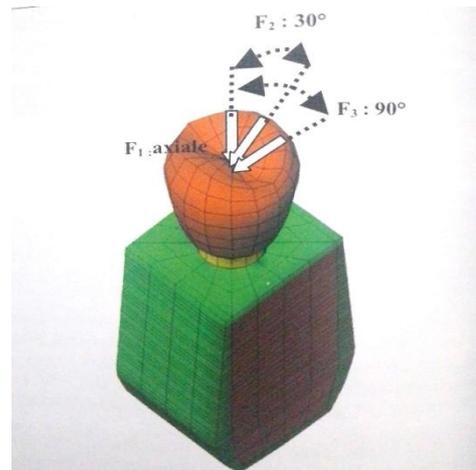


Figure 10 : Trois axes de charge (axial, oblique et horizontal) 100N sont appliqués sur la couronne.

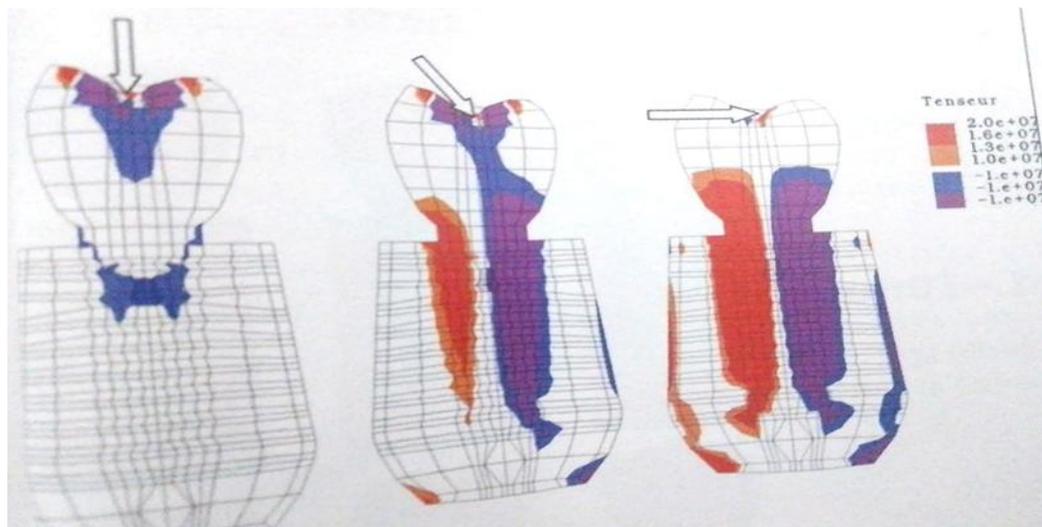


Figure 11 : Répartition des contraintes selon l'axe des forces.

3.3.3. L'influence de la géométrie de l'implant : (22)

Neuf modèles sont comparés, les couronnes sont soumises à une charge oblique à trente degré de 100N. Les modèles ne diffèrent que par les dimensions des implants.

Trois longueurs (6, 8, 10mm) et 3 diamètres (3, 4, 5mm) sont comparés (fig.12).

La figure 13 permet de comparer l'intensité des contraintes subies respectivement par l'implant, le pilier et l'os en fonction des modèles.

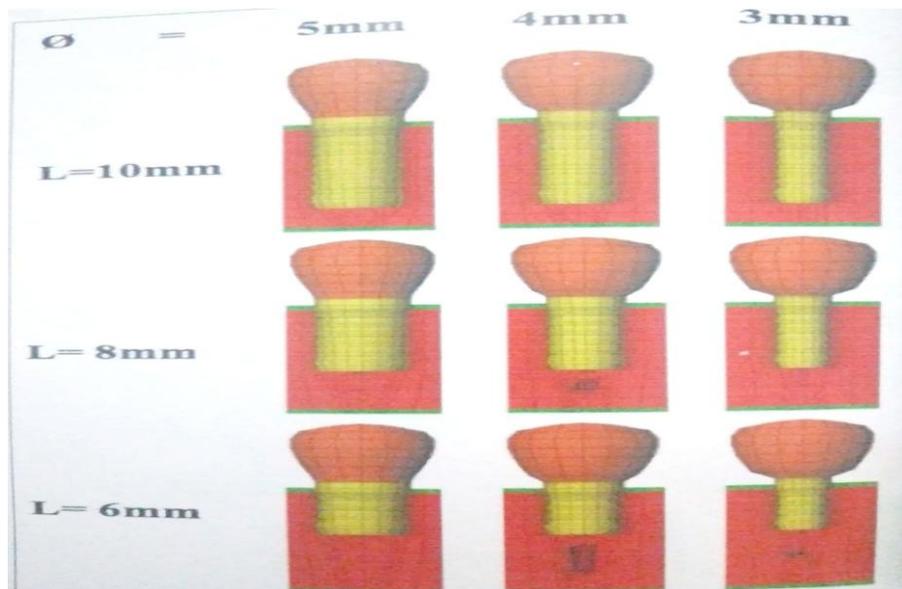


Figure 12 : visualisation de 9 modèles Implantaires différents selon leurs Longueur et diamètre.

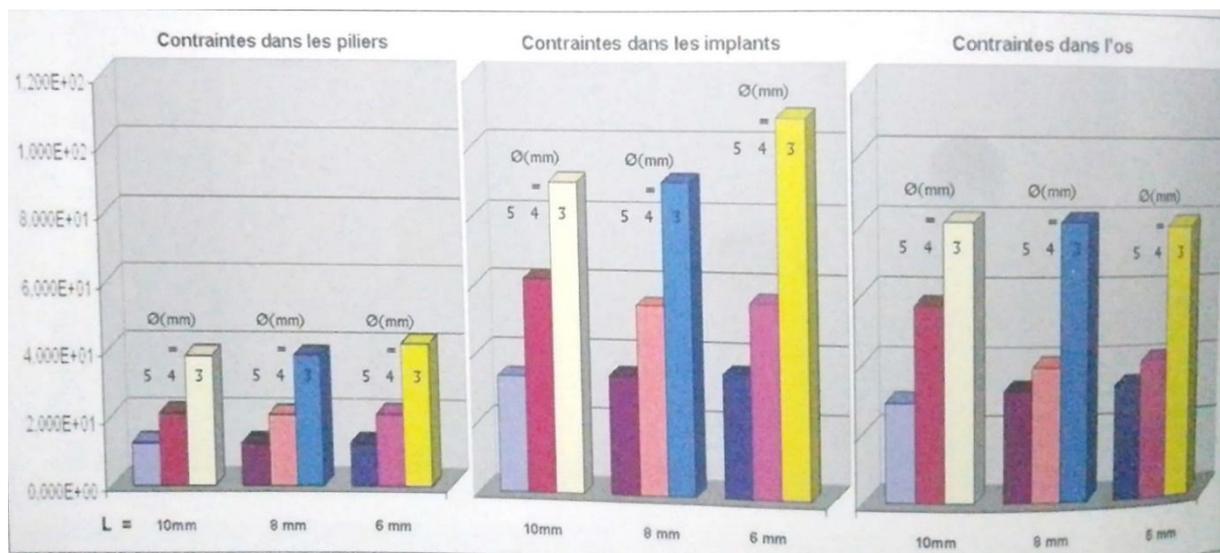


Figure 13 : Schématisation des contraintes subies par les piliers et les implants (selon les 9 modèles).

• **Résultats :**

L'analyse des résultats montre que le diamètre de l'implant est le paramètre le plus influent sur les contraintes subies. Le choix d'implants de large diamètre est préférable du point de vue mécanique cela est confirmé par toutes les études in vitro (Ipillkcioglu et Akca, 2002).

Dans une moindre mesure le paramètre longueur influence également l'intensité des contraintes distribuées l'utilisation d'implants courts, permettent d'éviter l'affrontement avec

les obstacles anatomiques et facilitant la mise en place dans l'axe des forces occlusales (Pierrisnard et al ,2003).

4. ROLES DES IMPLANTS CHEZ L'EDENTE TOTAL :

4.1. Leurs actions sur la rétention et la stabilité de la prothèse :

Une étude de rendel et coll, démontré la mobilité des prothèses conventionnelles même parfaitement réalisées dans les trois plans de l'espace. La stabilité prothétique est nettement augmentée par l'apport d'implants(24).

- **D'après le rapport de consensus de McGill ;**

Établit en mai 2002 ; juge la prothèse complète mandibulaire stabilisée par deux implants para-symphysaires. Comme étant le premier choix de traitement à proposer à l'édenté total mandibulaire (feine et al 2002).

- **Consensus de York :**

En avril 2009 le rapport de consensus de York est publié. Il vient confirmer le consensus de McGill en s'appuyant sur des données de bonne qualité.

Depuis l'arrivée de l'implantologie, plusieurs possibilités thérapeutiques sont envisageables pour le patient édenté. Le Consensus réaffirme que la prothèse complète traditionnelle doit être considérée comme une solution secondaire par rapport à la prothèse supra implantaire. Aujourd'hui un ensemble important de preuves permet de soutenir que la prothèse retenue par deux implants mandibulaires doit être proposée en premier choix et comme le traitement minimum pour un patient édenté (Thomason et al. 2009) (10).

4.2. Leurs rôles dans le maintien des tissus environnants :

- **Prévention de l'atrophie osseux :(25)**

L'os a besoin d'être stimulé pour conserver sa forme et sa densité. Lorsqu'une dent est perdue le manque de stimulation de l'os résiduel entraine une diminution des trabécules et de la densité osseuse dans la région, avec une perte de hauteur et de largeur de l'os.

Chez le patient édenté l'os a tendance à se résorber vers le haut et médialement dans le maxillaire et vers le bas et latéralement dans la mandibule (Figure 14, 15).

La littérature concluant que les dents sont nécessaires pour maintenir l'os et avec la perte de dents, l'os n'est plus stimulé. La question est maintenant de savoir si les prothèses complètes amovibles fournissent une stimulation suffisante des crêtes pour maintenir les niveaux osseux ?

Sur la base des résultats des études, cela ne peut pas être confirmé. Une prothèse conventionnelle ne maintient pas l'os et peut en fait accélérer la perte osseuse si la prothèse est mal ajustée.

La perte osseuse s'accompagne de modifications des tissus mous qui peuvent affecter de manière significative l'esthétique globale. Ces changements biologiques peuvent être évités par la mise en place d'implants qui stimuleront l'os et éviteront une résorption ultérieure et peuvent maintenir les tissus durs et mous, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de compromettre la fonction et l'esthétique (figure 16,17,18).

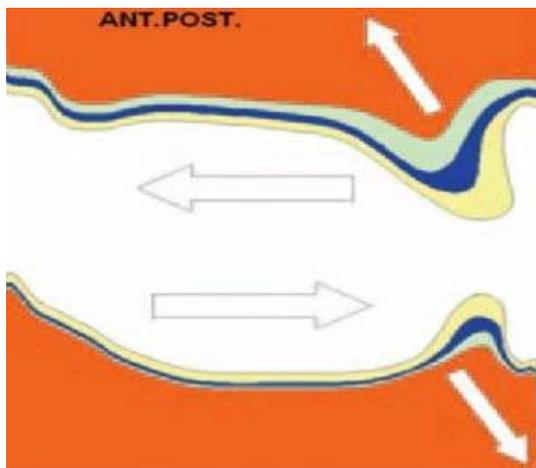


Figure 14 : Modèle de résorption antéro-postérieure du maxillaire et de la mandibule

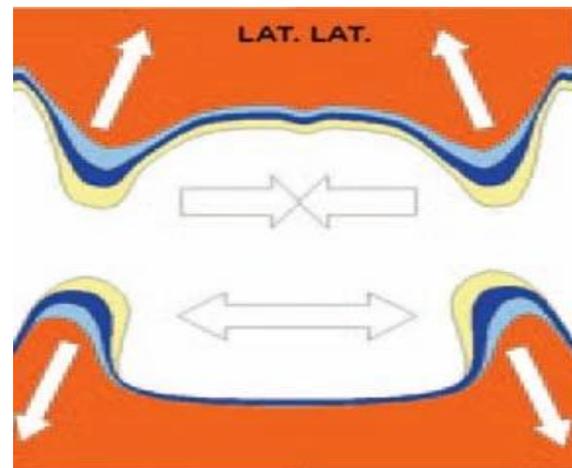


Figure 15 : Modèle de résorption latérale du maxillaire et de la mandibule



Figure 16 : Situation préopératoire illustrant le niveau Osseux avant la pose des implants

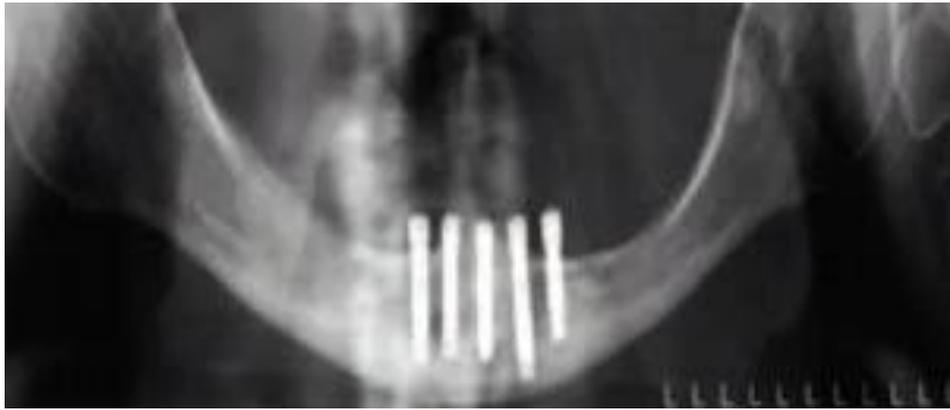


Figure 17 : Niveau osseux après pose des implants



Figure 18 : Situation postopératoire trois ans après la pose de la prothèse ; noter la stabilité de l'os

- **Amélioration de l'esthétique :**

Selon la perte osseuse post-extractionnelle et l'ancienneté de l'édentement, il est nécessaire de choisir une architecture prothétique qui permet de compenser la perte des tissus de soutien tout en assurant un support labial suffisant .L'implant permet de construire des dents fixes d'aspect naturel et ainsi de rétablir le sourire. (23)

- **La coordination musculaire :**

L'écriture de personnes âgées est un bon exemple de la perte de précision du contrôle moteur avec l'âge. Des changements similaires sont observés dans les muscles de mastication ce qui rend le contrôle moteur des prothèses complètes difficile. Les implants dentaires offrent une rétention mécanique pour des prothèses complètes et rendent le contrôle musculaire moins crucial.(26).

4.3. Amélioration de l'efficacité masticatoire :

Un soutien supplémentaire peut être fourni avec l'utilisation d'implants dentaires .Ce soutien supplémentaire se traduit par une amélioration des performances masticatoires.

La littérature indique que plus un patient est édenté longtemps, moins il est capable de générer des forces. De nombreuses études indiquent que les patients porteurs de prothèses complètes ont une efficacité masticatoire altérée ; sont incapable d'exercer des forces équivalentes en raison de la limitation de la douleur dans les tissus mous résultant d'une pression accrue sur les zones d'appui de la prothèse. Le patient avec une prothèse fixe sur implant peut exercer une force similaire à celle d'un patient avec des restaurations fixes sur les dents (25).

4.4. Amélioration de la qualité de vie des patients :

En effet en regard des nombreuses études réalisées il apparait que les porteurs de prothèse amovible supra-implantaire présentent une qualité de vie améliorée par rapport aux porteurs de prothèse complète traditionnelle. La prothèse est plus stable les deux implants permettant au patient de retrouver 70% de son efficacité masticatoire (contre 30% pour la prothèse conventionnelle).

Le bénéfice psychologique c'est-à-dire le gain de confiance et d'esthétique améliore les relations personnelles avec la solution fixe (3).

L'impact de la santé buccodentaire sur la qualité de vie du patient nécessitant un traitement incluant l'implantologie est considérable, une mauvaise réhabilitation se traduit par : des troubles de l'expression, une perception du goût altérée, un inconfort à la mastication, un régime alimentaire insatisfaisant et un problème de relaxation.

Les conséquences d'une mauvaise réhabilitation buccodentaire sur la santé générale affectent donc l'individu dans sa vie quotidienne :

- La capacité de concentration est altérée
- Le stress sous-jacent apparait
- La sensation de tristesse et de dépression prédomine

Ils changent leurs habitudes et leurs comportement alimentaire ce qui les conduits inévitablement à des carences par rapport aux patients dentés ; déficits en vitamines protéines, sels minéraux ; ces changements diététiques sont connus pour favoriser les cancers du côlon, les maladies cardiovasculaires, les infarctus.

Les porteurs de prothèses implantaires ont d'avantage de facilité à mastiquer , le choix des aliments est plus varié , il est plus aisé de parler en public (amélioration de la phonation) et de sourire , leur prothèses sont confortables à porter et cela se traduit par une qualité de vie augmentée (11).

CHAPITRE II :

LES THERAPEUTIQUES PROTHETIQUES

SUPRA-IMPLANTAIRES CHEZ

L'EDENTE COMPLET

1. GENERALITE :

L'utilisation de l'implantologie pour soutenir et retenir les prothèses dentaires est devenue prévisible et offre au patient et au dentiste une option de traitement alternative.

Les solutions implantaires chez l'édenté complet sont nombreuses en plus des données radiologiques, les données cliniques et en fonction du maxillaire considéré doivent être prises en comptes dans le choix de la reconstruction implanto-porté on distingue les prothèses de recouvrement portées par les tissus et les implants, et celles uniquement portés par les implants.(27)

2. PROTHESE AMOVIBLE COMPLETE SUPRA IMPLANTAIRE PACSI:

2.1. Définitions :

Il s'agit d'une prothèse adjointe complète classique muco-supportée mais qui est en plus implanto-retenue(28).

Les implants sont alors utilisés pour améliorer la rétention et la stabilisation de la prothèse. La sustentation doit être assurée par la prothèse amovible qui s'appuie sur les surfaces ostéo-muqueuses.

Le protocole clinique en PACSI doit répondre à la fois aux exigences d'une prothèse conventionnelle ; mais aussi à des spécificités liées aux implants et leurs systèmes d'attache(29).

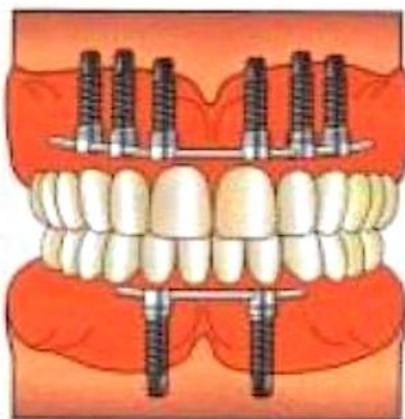


Figure 19 : Schémas d'une PACSI En vue frontale

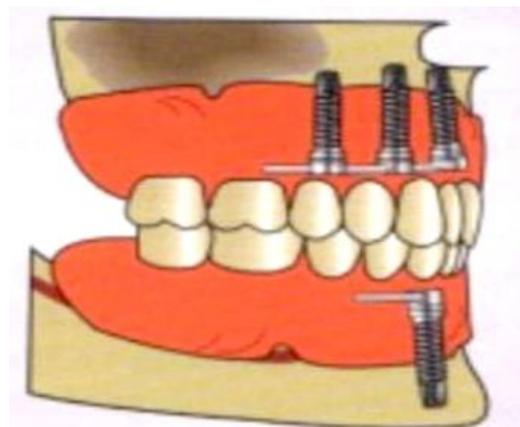


Figure 20 : schémas d'une PACSI en vue latéral

2.2. Les avantages et les inconvénients :

• **Les avantages :**

- Décalage inter-arcade plus facile à gérer , un travail de reconstruction osseuse lourd est nécessaire en prothèse fixée afin d'obtenir des implants bien positionnés en regard du couloir prothétique ; la PACSI s'adapte plus aisément et peut diminuer l'effet négatif des forces transversales sur l'interface os implant (en fixée le rapport couronne /longueur implant serait plus important) (30).
- Plus facile à nettoyer Le caractère amovible de la prothèse permet une meilleure hygiène au niveau des implants et donc moins de complications d'origine infectieuse.
- Augmentation de l'efficacité masticatoire par rapport à une PAC.
- Diminution de la résorption des crêtes.
- Obtention d'un résultat esthétique satisfaisant en présence d'un sourire gingival.
- Contrôle du profil et du soutien des lèvres aisé.
- Répondre à la perte de la masse musculaire.
- Moins couteux, le coût de fabrication au laboratoire de prothèse est moins élevé que pour une prothèse fixe sur implants.
- Résoudre les problèmes d'instabilité des prothèses surtout au niveau mandibulaire.(11)

• **Inconvénients : (11)**

- Le coût d'une PACSI est plus important au coût de la prothèse conventionnelle.
- Caractère amovible de la prothèse le souhait du patient ainsi que l'impact psychologique d'une prothèse qui reste amovible malgré la pose d'implants sont à évaluer prudemment.
- Les porteurs de PACSI sont soumis à une maintenance régulière pouvant engendrer des frais supplémentaires importants à long terme en raison de l'usure des attachements, de la fracture, de la réadaptation voir de la réfection complète de la prothèse.
- Différence de comportement des surfaces d'appui nécessitant une précision d'enregistrement accrue.(30)

2.3. Les indications :

Les PACSI présentent leurs propres indications :(11)

- Chez l'édenté total développant un réflexe nauséux ou ne supportant pas un joint postérieur.
- Dans l'édentement ancien et la résorption alvéolaire avancée.
- Lorsque le décalage des bases osseuses est important.
- La PACSI est indiquée lorsque le sourire est gingival et le soutien de la lèvre n'est pas suffisant, la prothèse fixée sera contre indiquée.
- Quantité d'os insuffisante pour envisager un traitement par prothèse fixe supra implantaire.
- Espace prothétique : un espace prothétique de 12 mm de hauteur permet de placer la majeure partie des systèmes d'attachement .(31)
- Mouvement incontrôlés des muscles péribuccaux et la langue engendrant une instabilité prothétique qui est source d'inconfort et de résorption accrue.

2.4. Les contre-indications :

2.4.1. D'ordres généraux :

Les contre-indications absolue rencontrée en PACSI sont les mêmes contre-indications à la chirurgie nécessaire à la pose des implants telles que les affections liées à un risque infectieux potentiel et /ou risquent d'aggraver l'état générale du patient.

2.4.2. D'ordre locales : (4)

- Les contre-indications d'ordre locales sont également les mêmes que de la pose d'implant.
- Distance inter arcade insuffisante.
- Amplitude d'ouverture buccale limitée.
- Epaisseur et hauteur de gencive kératinisée faibles.
- Moins d'espace nécessaire à la prothèse : moins de 12 mm entre la muqueuse et le plan d'occlusion.
- Hygiène bucco-dentaire déficiente (absence de motivation ou trouble de la mobilité), absence de maintenance personnelle.
- Muqueuse buccale pathologique : candidose, lichen plan, érosion, ulcérations

2.5. Les stratégies prothétiques :

En PACSI, La sustentation est assurée par la prothèse amovible complète, Les implants garantissent un complément de rétention et de stabilisation (Payne et Salomon, 2000).

Une prothèse amovible complète conventionnelle parfaitement équilibrée et intégrée doit être réalisée dans un premier temps.(32) Plusieurs solutions alors s'offrent à l'opérateur :

- Réalisation d'une PACSI par réfection de la base de la prothèse existante.
- Conception d'une nouvelle PACSI à partir du duplicata d'une PAC.

2.5.1. Réalisation d'une PACSI par réfection de la base de la prothèse existante :

La prothèse existante (récente) répond à exigences de la PAC, ou seul un rebasage est nécessaire.

Les attachements supra-implantaire peuvent également être intégrés à une prothèse existante si le patient se plaint d'un manque d'efficacité masticatoire d'inconfort.

Avant d'entreprendre la modification de la prothèse, le praticien doit s'assurer de sa bonne réalisation. Après la phase chirurgicale et l'ostéointégration des implants l'intrados de la prothèse est évidé en regard des émergences implantaires et rebasé pour intégrer les attachements et correspondre à la morphologie ostéo-muqueux péri-implantaire. (4)

2.5.2. Conception d'une nouvelle PACSI à partir du duplicata d'une PAC :

La première étape du traitement est la réalisation d'une PAC répondant aux critères fondamentaux. La prothèse est dupliquée au laboratoire afin de servir dans premier temps de guide radiologique pour la planification implantaire, de guide chirurgical pour la mise en place des implants et enfin de porte empreinte occluso-adapté.

Après l'ostéointégration des implants, la prothèse initiale peut être rebasée pour intégrer les attachements ou une nouvelle prothèse peut être réalisée. le patient aura alors une prothèse de remplacement lors de la maintenance de la PACSI(4).

2.6. Nombre et position des implants :

2.6.1. Au maxillaire :

Un minimum de quatre implants et jusqu'à six est nécessaire pour réaliser une PACSI. En effet ; il a été montré que la pose de deux implants dans le maxillaire antérieur pour porter une prothèse de recouvrement est une option à ne pas retenir car il engendre des fractures de la

structure prothétique voir la perte des implants. De plus ; elle engendre une très mauvaise stabilité de la prothèse(27).

La longueur des implants ne doit pas être ici inférieure à 10mm(33).

Deux propositions thérapeutiques sont possibles :(27)

- Quatre à six implants séparés avec attachement de type Locator®
- Barre sur quatre à six implants solidarisés avec ou sans cavaliers

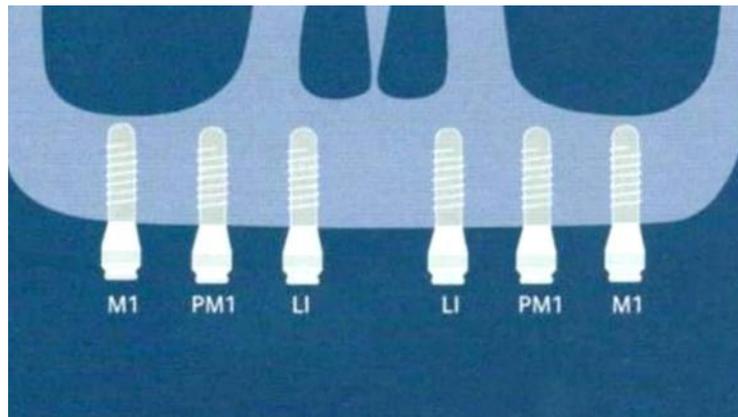


Figure 21 : Quatre à six implants séparés avec attachement de type Locator.

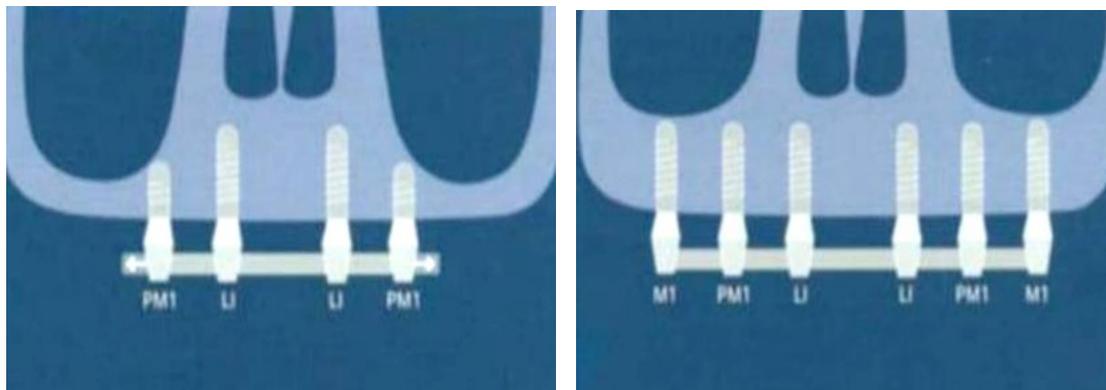


Figure 22 et Figure 23 : Barre sur quatre à six implants solidarisés ou sans cavaliers.

2.6.2. A la mandibule :

Les consensus de McGill et de York disent clairement que le traitement de référence en prothèse amovible de l'édente complet mandibulaire est la prothèse implantaire retenue sur deux implants avec une longueur minimale de 10mm.(33)

Postaire et coll. , constate que l'augmentation de nombre d'implants n'apporte qu'une différence minime.(24)

La formes de l'arcade édentée va permettre de poser l'indication d'attachement boules ou d'une barre de conjonction.(27)

- Deux implants séparés avec attachement centrique de type boule ou Locator®.
- Barre sur 2 ou 4 implants solidarisés avec ou sans cavaliers.

2.6.2.1. La position des implants :

Le site symphysaire délimité par les deux trous mentonniers est un site favorable.

L'absence d'obstacle anatomique majeur ainsi que la possibilité fréquente d'appuis bi corticaux pour les implants en font un site de choix.

Les implants doivent être positionnés de façon symétrique en position des incisives latérales, des canines ou des prémolaires mandibulaires.(24)

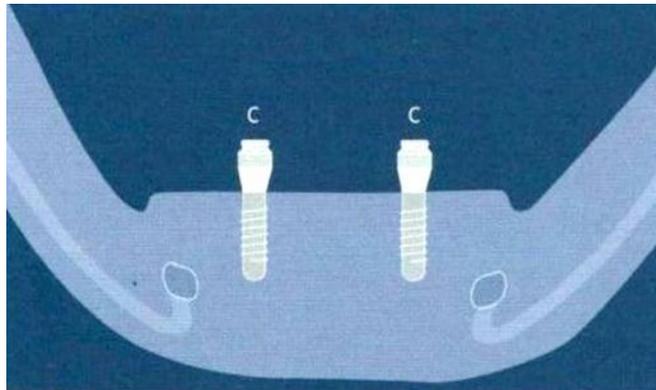


Figure 24 : Deux implants séparés avec attachement centrique de type boule ou Locator.

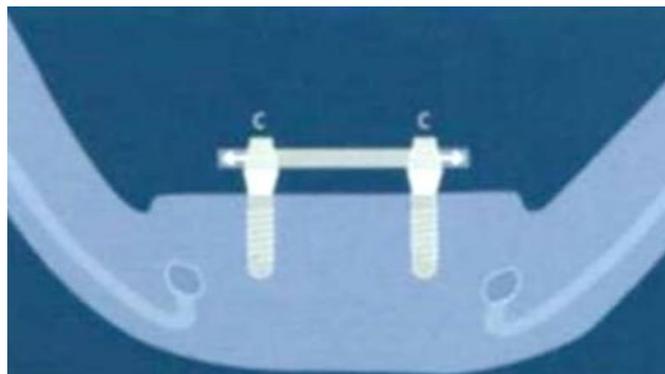


Figure 25 et Figure 26: Barre sur deux à quatre implants solidarisés avec ou sans cavaliers.

2.7. Les systèmes d'attachement :

2.7.1. Généralités :

Le système d'attache assure le lien entre la PACSI et les implants intra osseux, il doit être suffisamment efficace afin d'assurer une rétention secondaire satisfaisante et doit être suffisamment lâche afin de faciliter le retrait des PACSI pour les phases d'hygiène ou de repos du patient .(11)

2.7.2. Les différents types de système d'attachement :

Les moyens de connexion entre la prothèse amovible complète et les implants sont principalement de trois types :

Les attachements aimantés qui ne présente que peu d'intérêt du à leur faible pouvoir rétentif. En effet, la rétention est inversement proportionnelle au carré de la distance comprise entre l'aimant et son support. Tout espacement génère une chute de rétention. Par conséquent, le simple espacement dans le sens vertical voué à autoriser de petits mouvements de la prothèse entraîne une diminution importance de la rétention. De plus il existe un problème de biocompatibilité entre l'alliage et le titane des implants.

- Les barres de jonction.
- Les attachements axiaux.
- Les deux dernière sont les systèmes les plus efficaces, la satisfaction des patients sur l'efficacité de ces système n'est plus démontrer(24).

2.7.2.1. Les barres de jonction :

Les implants sont reliés par une barre qui assure la contention des piliers et la rétention de la prothèse amovible. La rétention est assurée par des cavaliers , courts ou longes , en métal ou en matière plastique qui se cliquent sur le profil de la barre ou bien par boutons pression (attachement similaires aux attachement axiaux).(34)

Il existe différentes sections de barres :

- Section ronde
- Section ovoïde
- Section rectangulaire, en u inversé
- Barre/contre barre avec attachement axiaux.

Selon le type de barre, la liaison entre la barre et l'attachement cavalier peut être rigide ou articulée. Lorsqu'elle est rigide la liaison s'oppose à tout mouvement de la PAC (barre de section rectangulaire, barre/contre barre).

En revanche; lorsqu'elle est articulée la liaison autorise certains mouvements lors des fonctions manducatrices (section ronde/ovoïde).(35)

L'utilisation de la barre ne nécessite pas un parallélisme des implants. Elle est essentiellement indiquée quand il y'a une résorption osseuse marquée (hauteur d'os inférieur à 12mm).(34)

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients de la barre de jonction pour PACSI.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Faible divergence des axes implantaires possible.• Contention des implants entre eux.• Indiqués dans le cadre de résorption osseuse importante.	<ul style="list-style-type: none">• Encombrement.• Perte de sustentation fibro-muqueux.• Difficulté de nettoyage.

- **Barre d'Ackermann :**

La barre d'Ackermann est le système le plus classique constitué d'une barre de section ronde ou ovoïde et de ses cavaliers.

La barre d'Ackermann permet donc une rotation des cavaliers autour de la barre (liaison articulée).



Figure 27 : Photo clinique d'une barre d'Ackermann mandibulaire

- **Barre de Dolder :**

La barre de Dolder est une barre de section ovoïde, très rigide sur laquelle vient se clipper un cavalier continu. Ce dernier est semblable à une gouttière métallique en forme de U dont la longueur est identique à celle de la barre. La fixation du cavalier dans la résine est assurée par une deuxième gouttière perforée et soudée à la première en un seul point.



Figure 28 : Représentation 3D de la barre de Dolder avec son cavalier

- **Barre de Hader :**

La barre de Hader est une barre dont la section est en forme de voûte romane, la partie supérieure est circulaire tandis que la partie inférieure est rectangulaire.

Ce type de barre possède une rigidité augmentée grâce à la portion rectangulaire.

Les cavaliers existent selon différents niveaux de rétention en fonction de la situation clinique.



Figure 29 : Barre de Hader

- **Système de barre et contre barre :**

C'est une barre de section carrée sur laquelle viennent se fixer des attachements axiaux.

Lors de la coulée de la barre, les parties femelles des attachements axiaux y sont incluses tandis que les parties mâles sont mises en place dans l'intrados prothétique.



Figure 30 : Système barre contre barre pour PACSI.

2.7.2.2. Les attachements axiaux : Système de boutons pressions (Locator®, boule) :

Les attachements axiaux se présentent comme des liaisons mécaniques ; une partie mâle (patrice) s'emboîtant 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.(34)

Le premier attachement axial sur implant qui a été utilisé l'attachement Zest®, développé en 1971.

Un attachement de type O Ring® et l'attachement Stern Era®, ensuite le champ des indications cliniques a été complété jusqu'au 2001, date de diffusion de la troisième génération d'attachements de la compagnie Zest Anchors. Le Locator® qui a fait l'objet de nombreuses applications cliniques .(36)

- Ce type d'attachement est le plus souvent constitué à partir d'alliage titane.
- Les attachements axiaux présentant de nombreux avantages :
- Ils sont faciles à mettre en œuvre, ils permettent de préserver la sustentation fibro-muqueuse; la rétention et stabilisation sont augmentées et ils sont peu encombrants.(35)

- **Attachements sphériques :**

La partie mâle sphérique est vissée sur l'implant tandis que la partie femelle est mise en place dans l'intrados de la prothèse.

La rétention est assurée par force de friction directe entre les parties mâle et femelle obtenue par des lamelles métalliques activables incluses ou non dans un boîtier métallique. Les lamelles s'écartent au moment où elles agrippent la partie sphérique puis se resserrent une fois en place dans la contre-dépouille.



Figure 31 : Image clinique d'attachement sphérique symphysaire.

Ce type d'attachement ne tolère qu'une faible divergence implantaire (maximum 10°). De ce fait ; ce système est de moins en moins utilisé depuis l'essor des Locator®.

- **Locator® :**

Les attachements Locator® sont à ce jour le plus utilisé en PACSI du fait de leur simplicité d'utilisation et de leurs avantages.

Le Locator® est composé d'une partie mâle cylindrique; le pilier vissé et torqué définitivement sur l'implant et d'une partie femelle rétentive; insérée dans la prothèse.

La hauteur transgingivale du pilier varie en fonction de la situation clinique : seule la partie rétentive émerge dans la cavité buccale, ce qui correspond à environ 1.5mm.

La partie femelle est constituée de différents éléments :(34)

- Un boîtier titane (fig. 32).
- Des inserts de rétention en nylon dont la force de rétention sont matérialisés par un code couleur. Il peut être remplacé à l'aide d'un outil adapté.

Les différentes chapes en nylon (patrice) (fig. 33a, b)

- Patrice bleue pour une rétention légère (0.68Kg).Angulation de 0 à 10° (fig 33a).
- Patrice rose pour une rétention moyenne (1.36Kg).Angulation de 0 à 10° (fig 33a).

- Patrice transparente pour une forte rétention (2.27Kg). Angulation de 0 à 10° (fig 33a)
- Chape verte pour angulation jusqu'à 20°. Rétention forte (1.36 à 1.82 Kg). (fig33b).
- Chape orange pour angulation jusqu'à 20°. Rétention légère (0.91Kg). (fig33b).
- Chape rouge pour angulation jusqu'à 20°. Rétention très faible (0.68Kg). (fig 33b). Indiquée également pour une mise en charge de l'implant sans contrainte excessive.

Les inserts transparents, roses et bleus présentent un double moyen de rétention interne et externe. Cette rétention double n'existe pas pour les inserts verts, orange et rouge afin de réduire la rétention additionnelle créée par la divergence des implants.



Figure 32 : Boitier en titane



A.



B.

Figure 33 A. et B. : Les inserts de rétention en Nylon avec différentes Forces de rétention matérialisées par des couleurs différentes

Ces inserts assurent une double rétention :

- Rétention interne : sur la partie mâle
- Rétention externe : autour de la partie mâle

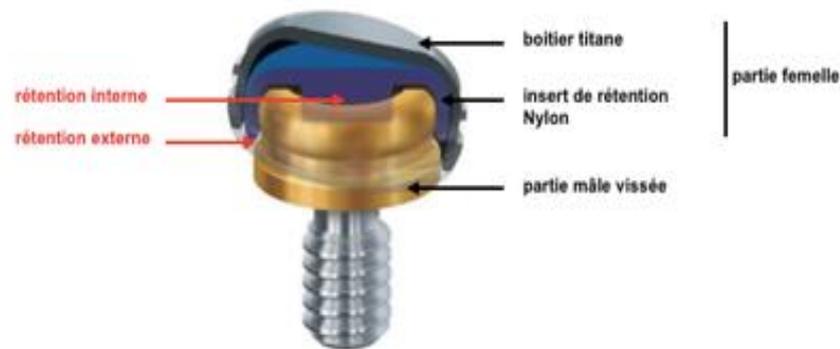


Figure 34 : Schéma récapitulatif des différents composants de l'attachement Locator et de la boule rétention.

Cette caractéristique permet d'obtenir une très bonne rétention de la prothèse mais la tolérance en cas de divergence implantaire est moindre. C'est pourquoi lorsque la divergence des implants est trop importante ; seule la rétention externe est utilisée :

La rétention est diminuée tandis que la tolérance est augmentée. Les inserts sont sans rétention interne.

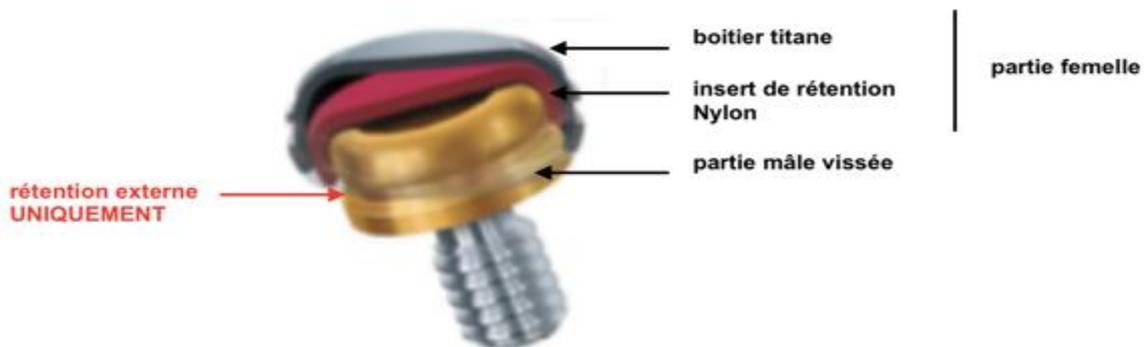


Figure 35 : Schéma d'un attachement Locator avec rétention externe uniquement

La rétention est donc assurée ici par friction directe entre les parties mâle et femelle ; obtenue par un insert plastique non activable inclus dans un boîtier métallique.

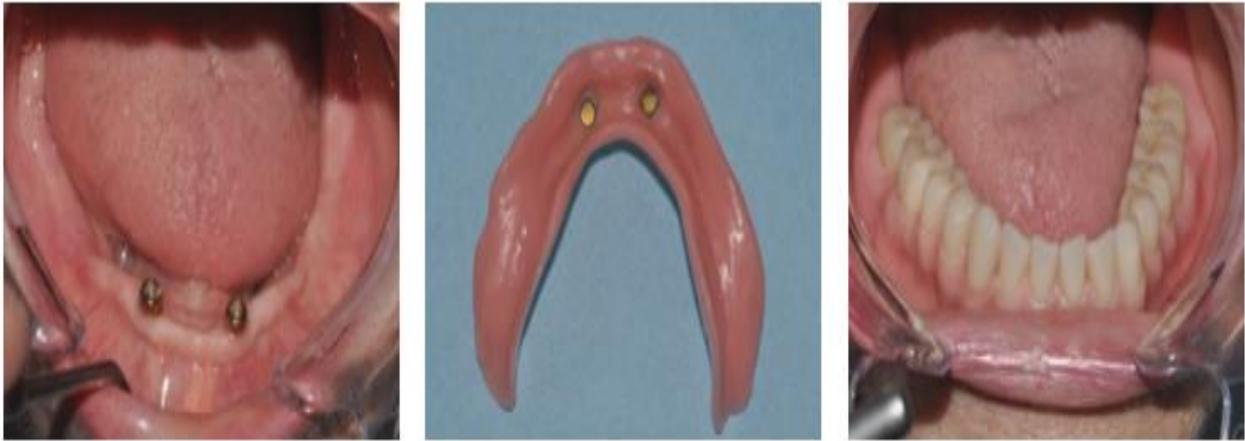


Figure 36 : *attachement Locator® ; a : vue clinique des parties mâle mises en place, b : boîtiers titane (partie femelle dans l'intrados prothétique sans les inserts nylon, c : PACSI mise en place*

- **Les avantages des attachements Locator® :**
 - Ils possèdent une double rétention ; interne et externe.
 - L'encombrement au sein de la cavité buccale est faible.
 - Ils supportent des divergences jusqu'à 40°.
 - La liaison entre le nylon et le titane est non rigide : faible usure.
 - Différents choix de rétention : la force de rétention est en adéquation avec la situation clinique.
 - Ils sont compatibles avec de nombreux systèmes implantaires.
 - Le protocole de mise en place est simple.
 - Facilité d'entretien.
- **Outils liés à l'utilisation du Locator® :**
 - Guide de parallélisme (fig37) : c'est un outil de mesure d'angle.
 - Tiges de parallélisme (fig. 38) : placées sur les piliers Locator® elles permettent de mesurer la divergence entre les implants.
 - Instrument de pose Locator® (fig. 39) : la mise en place du s'effectuer avec un instrument spécial, qui est constitué de :
 - ❖ Une extrémité télescopique avec une collerette à bord aigu pour déposer le patrice de sa capsule métallique (partie supérieure de l'instrument).
 - ❖ Une composante d'insertion pour introduire l'insert de remplacement dans l'assise métallique (partie médiane de l'outil).

- ❖ Un instrument de pose du pilier Locator® , pour positionner et serrer le pilier (la partie inférieure de l'instrument).

Le serrage du pilier Locator® peut se faire manuellement ou avec une clé dynamométrique par l'intermédiaire d'une connexion hexagonale.

Pour positionner les patrices sur les prothèses au laboratoire, on trouve :

- Des transferts d'empreinte (fig. 40) et des répliques de piliers de laboratoire (fig. 41), tous les deux en aluminium.
- Un insert noir en polyéthylène à utiliser durant toutes les étapes prothétiques. Contrairement aux inserts de couleur, l'insert noir n'est doté d'aucune propriété de résilience. Lorsque la prothèse est terminée. Cet insert noir est à remplacer par un insert en nylon de la couleur choisie en fonction de la rétention souhaitée.
- Une bague de protection de couleur blanche en téflon (fig42) qui a pour but d'empêcher les matériaux d'empreinte, la colle ou la résine de fuser au niveau du pilier.

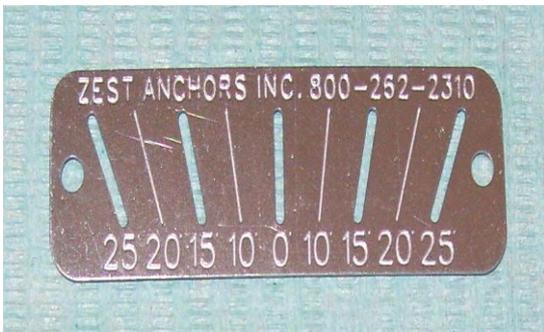


Figure 37 : Guide de parallélisme



Figure 38 : Tiges de parallélismes



Figure 39 : Instrument de pose du Locator® à triple fonction :

- L'extrémité de l'outil pour extraire les inserts en nylon.*
- La partie médiane de l'outil pour l'insertion de l'insert en nylon.*
- La partie dorée permet de positionner et de serrer le pilier manuellement ou à l'aide d'une clé dynamométrique.*

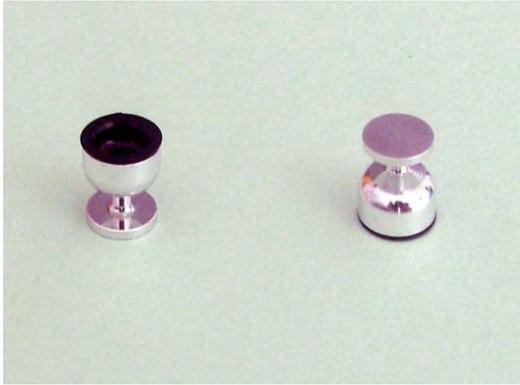


Figure 40 : Transfert d'empreinte.



Figure 41 : Répliques de pilier



Figure 42 : Bague de protection blanche en Téflon.

2.7.3. Critères de choix du système de rétention pour PACSI :

- **Situation de la PACSI :**

Au maxillaire, 4 à 6 implants sont mis en place lors de la réalisation de la PACSI. Ces implants sont le plus souvent solidarités par une barre de conjonction afin de résister aux contraintes pendant la fonction. A l'inverse, l'utilisation d'attache axiaux unitaires conduit très souvent à la perte d'ostéointégration par surcharge fonctionnelle sur ces implants.

A la mandibule, 2 à 4 implants sont placés en région symphysaire. Il n'est pas impératif de solidariser ces implants. Le choix se fera alors selon d'autres critères cliniques.(37)

- **Degré de résorption osseuse et qualité osseuse :**

Une résorption osseuse importante préconise l'augmentation du nombre d'implants réunis par une barre rigidifiant le système implantaire. Le rapport hauteur prothétique/hauteur implantaire défavorable contre-indique le choix d'attache non solidarités.

- **Espace inter-crête :**

L'examen clinique et l'élaboration prothétique pré-implantaire permettent de déterminer avec précision la situation des futurs attachements ainsi que le volume disponible au sein de la base prothétique. Il est donc impératif de connaître les dimensions des attachements (parties mâle et femelle) afin de choisir les plus adaptés. Dans le cadre de hauteur inter-crête réduite, il est préférable d'utiliser des attachements axiaux.

- **Forme de la crête :**

Dans le plan horizontal, il existe trois formes de crête :

- Trapézoïdale
- Ogivale
- Arrondie

La barre de jonction est plus indiquée dans le cadre d'une crête de forme trapézoïdale. En effet, plus la partie antérieure de la crête est curviligne, moins une barre de jonction rectiligne reliant 2 implants est indiquée. Cependant, en augmentant le nombre d'implants, on segmente la barre en différentes parties ce qui permet de l'utiliser malgré tout.

Les systèmes d'attachements axiaux sont indiqués dans toutes les situations.

- **Encombrement en bouche :**

Une barre de jonction nécessite un espace prothétique plus important. En effet, pour tout type de barre l'espace minimum nécessaire est de 10mm tandis qu'il est de 5 à 6 mm pour des attachements Locator®.

- **Parallélisme implantaire :**

Les systèmes d'attachements axiaux tolèrent une divergence implantaire de cinq à dix degrés (augmentée avec les Locator® via les bagues). En effet une telle divergence ne compromet pas l'insertion mais entraîne une usure prématurée des pièces.

Au contraire ,les barres de jonction , via les piliers transgingivaux , permettent de rattraper une divergence importante .(35)

- **Distance inter -implantaire :**

Une distance inter-implantaire entre 10mm et 15 mm est nécessaire pour mettre un cavalier rétentif sur barre sans déformation.

3. PROTHESE FIXEE IMPLANTO-PORTEE :

Une prothèse implanto-portée fixe est la solution à long terme la plus permanente, fiable et durable pour le remplacement des dents absentes. Ce sont des prothèses oro-céramiques qui tendent vers la formule un implant-une dent.(38)

Les différents types de la prothèse fixée implanto-portée :

- Le bridge conventionnel implanto-porté.
- La prothèse sur pilotis « bridge implanto-porté avec fausse gencive ».
- La prothèse hybride.(3)

3.1. Bridges conventionnels implanto-portée: (4)

C'est la solution thérapeutique qui se rapproche au plus près de l'anatomie naturelle ; il représente le gold standard des restaurations. La structure prothétique transvissée ou scellée sur pilier remplace directement les dents sans fausse gencive.

3.1.1. Les avantages :

- Restauration de l'esthétique : permet la prolifération des papilles inter dentaires.
- Excellent confort pour le patient encombrement moindre.
- Maintenance proche de celle des dents naturelles.
- Excellent adaptation psychologique de la prothèse.
- Rétablissement optimal des capacités masticatoires.
- Prothèse démontable par le praticien.

3.1.2. Les inconvénients :

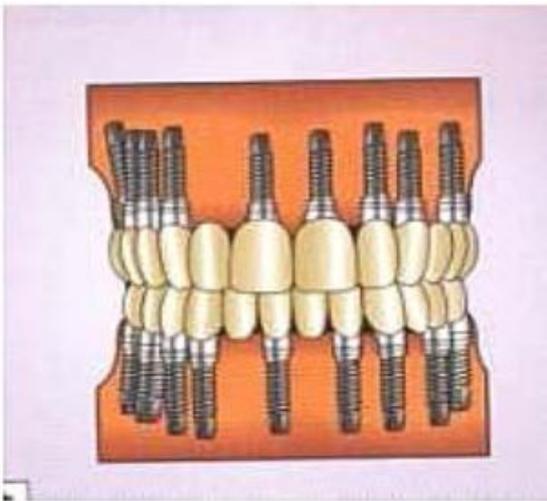
- Problème phonétique (fuite d'air).
- Impossible de gérer un décalage interarcade important.
- Coût initial important.
- Hygiène difficile.
- Nécessité d'un niveau osseux suffisant dans le sens vertical.
- L'absence de fausse gencive ne laisse aucune marge de manœuvre quant à la gestion de l'esthétique des papilles et soutien des lèvres. (39)

3.1.3. Les indications :

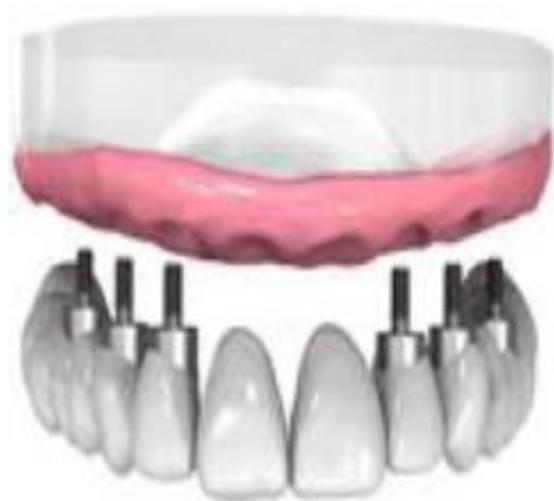
- Le bridge implanto-porté est indiqué dans les situations où le déficit osseux est minime ou faible décalage des bases osseuses.
- Une ligne de sourire haute

3.1.4. Les contre-indications :

- Forte résorption
- Décalage important des bases osseuses
- La ligne de sourire basse (31)



*Figure 43 : Bridge complet implanto-porté
Transvissé*



*Figure 44 : Modélisation ; laboratoire
METALODONT*

On observe 2 types de prothèses :

- La prothèse scellée
- La prothèse transvissée

3.1.5. La prothèse vissée :

Ce type de prothèse est définie comme étant une restauration transvissée soit directement sur les implants, soit par l'intermédiaire de piliers transgingivaux eux-mêmes transvissés sur les implants.(39)



Figure 45 : Bridge complet mandibulaire transvissée sur implant

3.1.5.1. Les avantages :

- Un démontage aisé.
- Des connexions de piliers usinés.
- Absence de ciment de scellement.

3.1.5.2. Les inconvénients :

- Morphologie occlusale altérée, fragilisée.
- Dévissage et fracture de vis.
- Contrôle de passivité difficile.
- Précision du vissage (labo).
- Prothèse provisoire moins habituelle.

3.1.6. La prothèse scellée :

Ce type de prothèse est définie comme étant une restauration scellée sur des éléments intermédiaires (faux moignons pleins ; usinés ; ou bien anatomiques) eux-mêmes transvissés sur les implants(39)

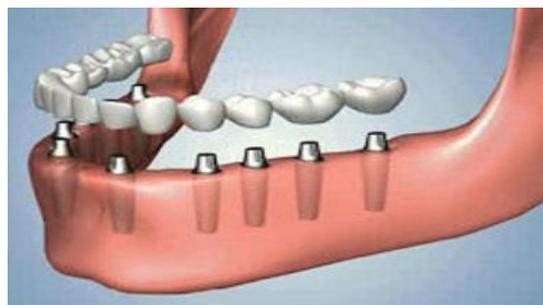


Figure 46 : Bridge complet mandibulaire scellée sur implants

3.1.6.1. Les avantages :

- Adaptation passive de l'armature.
- Résistance au dévissage et à la fracture.
- Technique de labo habituelle.
- Prothèse provisoire simple.

3.1.6.2. Les inconvénients :

- Difficulté de dépose.
- Risque de débordement du ciment de scellement en sous gingival.

3.2. La prothèse sur pilotis « Bridge implanto-porté avec fausse gencive » :

Le bridge sur pilotis ou bridge de Branemark est la prothèse implantaire de référence.

Cette prothèse 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.(39)

3.2.1. Les avantages :

- Prothèse fixée.
- Moins de piliers en postérieur.
- Confort satisfaisant pour le patient.
- Palais dégagé.
- Prothèse démontable par le praticien.
- Compense la perte des tissus mous et osseux.
- Coût moindre.
- Refus du greffe.

3.2.2. Les inconvénients :

- Contrôle de la plaque parfois difficile.
- Problème phonétique difficile à prévoir.
- Résultat esthétique non satisfaisants en présence d'un sourire gingivale.
- Un soutien inadéquat des lèvres. (31)

3.2.3. Les indications :

- Une résorption modérée des crêtes osseuses lorsqu'un bridge implanto-portée ne peut être réalisé dans des conditions satisfaisantes.
- Si la ligne de sourire est basse .(31)

3.2.4. Les contre-indications :

Les contre-indications sont essentiellement chirurgicales. D'autre part , ce type de prothèse permet de compenser un décalage inter-arcade modéré et n'est pas indiqué dans les cas les plus sévères.(4)

3.3. La prothèse hybride: (3)

La prothèse hybride se situe entre le bridge complet conventionnel décrit précédemment et la prothèse sur pilotis décrite par Branemark.

La particularité de cette prothèse se trouve dans l'utilisation d'une pièce prothétique intermédiaire permettent de rattraper la non-correspondance entre les émergences implantaires et les dents prothétiques.

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.

Cette prothèse regroupe 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.

Lors d'un espace prothétique moyen. La prothèse hybride avec de la fausse gencive est préférée au bridge sur pilotis pour son meilleur rendu esthétique et sa cosmétique individualisée (Maloclinic Ceramic Bridge).

La prothèse hybride permet de traiter un édentement complet avec une résorption mixte (asymétrique). La fausse gencive est apposée de façon différente entre la droite et la gauche sur les contre-armatures.

La prothèse hybride est donc une excellente solution même lorsque la ligne de transition entre gencive prothétique et gencive naturelle est apparente.

Cette proximité entre la fausse gencive et la gencive naturelle implique une bonne gestion des embrasures et surtout une hygiène irréprochable avec une maintenance régulière pour garantir la pérennité de la restauration.

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

- Demande esthétique importante.
- Espace prothétique moyen ou faible ou l'utilisation de fausse gencive et 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).



*Armature, non
Correspondance
Implants-piliers*

*Contre-armatures
sur l'armature*

*Contre-armatures
en éléments
unitaires*

*Armature recouverte
de fausse gencive*

Figure 47 : Bridge complet en céramique sur prothèse hybride.

3.4. Nombre et position des implants :

Le nombre d'implants est généralement compris entre 4 ; 6 ; 8 (voire 10) pour permettre le support des 12 ou 14 dents de l'arcade maxillaire.(40)

3.5. Le concept All-on-four /all-on-six:

3.5.1. Le concept All-on-four:

La technique de l'all on four apparait en 1993 avec Paolo Malo. Cette technique fait suite à de nombreuses difficultés quant à la réalisation de prothèses complètes supra implantaires ou

types céramo-métalliques qui nécessitent un nombre important d'implants respectant un parallélisme entre l'axe implantaire et l'axe des forces occlusales.

Les études cliniques ont démontré que l'inclinaison des implants peut être une alternative non négligeable dans la prise en charge implantaire du patient édenté complet.(41)

- **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'édente total.

Quatre implants seulement pour une réhabilitation totale au maxillaire ou à la mandibule :

- Deux implants antérieurs
- Deux implants postérieurs angulés à 45°
- Guide chirurgical fixé dans l'os.
- Possibilité de réaliser des extensions distales (pour la prothèse d'usage).
- Mise en fonction immédiate.
- **Avantages de la technique du All-on-4 (Malò et al ; 2007) :**
 - Greffe osseuse non nécessaire.
 - Taux de succès très important (Mandibule 98,75% ; Maxillaire 98,42%).
 - Ancrage au niveau osseux antérieur, à la mandibule comme au maxillaire.
 - Mise en fonction immédiate (Entre 30 minutes et 3 heures).
- **Indications de cette technique :** Pour P. Malò ; la technique de All-on-4 peut convenir à tout maxillaire ou mandibulaire édenté avec une largeur d'au moins 5mm et une hauteur d'au moins 10mm de canine à canine.
- **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.
 - Le fait d'incliner les implants de cette façon permet d'améliorer l'ancrage des implants et leur stabilité primaire. Les implants sont plus longs et longent ; à la mandibule un support plus cortical en avant des boucles des foramen mentonniers et au maxillaire la partie antérieure des sinus.(42)



Figure 48 : Image illustrant deux prothèses complètes transvissées sur 4 implants posés selon le concept de l'all on four.

3.5.2. Le concept All-on-six :

Une alternative au concept All-on-four existe ; basée sur 6 implants principalement réalisée au maxillaire : le concept de restauration sur 6 implants.

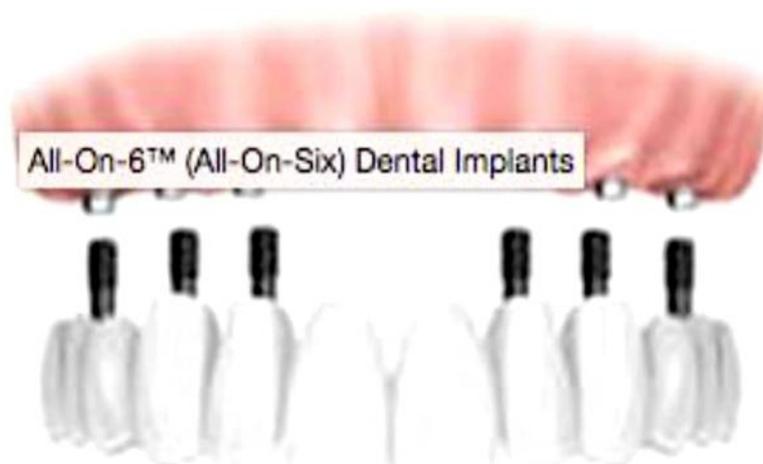


Figure 49 : Image d'une prothèse transvissée sur 6 implants.

La conférence de consensus de 2014 de la **Fondation pour la Réhabilitation Orale (FOR)**, évoquait le nombre suffisant ou nécessaire d'implants, pour une réhabilitation globale maxillaire ou mandibulaire.

Ils s'accordent à dire qu'un nombre de 4 voire 3 implants est suffisant dans le cadre des réhabilitations mandibulaires par prothèse fixée. Ces techniques ont un taux de survie suffisamment élevé.

Concernant les réhabilitations globales au maxillaire, bien qu'un nombre de quatre implants permet d'obtenir des taux de survie et de réussite élevé, ils s'accordent à dire que le placement

de 1 ou 2 implants supplémentaires est possible pour des raisons anatomique (os peu dense, pauvre de mauvais qualité), phonétique, esthétique ou encore prothétique.

Ils précisent également que si le placement de 6 implants nécessite une procédure de greffe osseuse, alors le nombre de 4 implants avec des dimensions standard (comprenant deux implants distaux inclinés) est une option de traitement stable et bien documenté.

Une étude réalisée en Allemagne à l'université de Heidelberg, se concentrait sur les réhabilitations complètes vissées sur 6 implants au maxillaire.

Le but de cette étude était évaluer le taux de survie et de réussite des implants et prothèses complètes vissées et ce durant 8 années de fonction.



Figure 50 : Image représentant les 6 implants sur Lesquels sont placés les piliers



Figure 51 : Image représentant l'adaptation de la Complète vissée par rapport à la crête osseuse et Le chorion gingival.



Figure 52 : Image de la prothèse complète en résine avec barre En titane

Un total de 106 implants a été posé chez 17 patients édentés complet. Le suivi des patients a été réalisé 6 mois après la mise en fonction de la prothèse d'usage puis annuellement.

Les principales variables étudiées ont été :

- La survie des implants
- Le succès des implants
- Le niveau osseux marginal

Deux autres objectifs définit comme secondaire ont été déterminés :

- L'atteinte parodontale à 5 ans de suivi
- La satisfaction des patients à 8 ans de suivi

Concernant les résultats de l'étude, 1 patient a été perdu de vue et un implant a été perdu lors de la cicatrisation, ce qui amène les résultats suivants :

- Survie de l'implant à 8 ans : 99%
- Taux de survie prothétique à 8 ans : 100%
- Perte osseuse moyenne de crête à 8 ans : 0.3 +/- 0.72mm

Le taux de satisfaction général fut élevé et les investigations microbiologiques dans le sillon péri-implantaire après 5 ans ne montre pas d'incidence plus élevée d'agents pathogènes parodontaux.

Ils en ont conclu que la prise en charge à l'aide de restaurations de l'arcade complète par prothèse vissée sur 6 implants est un concept de traitement prévisible et réussi au vu des résultats obtenus.(41)

3.6. 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.(43)

Un implant incliné isolé transmet d'avantage de contraintes qu'un implant axial.(44)

L'utilisation de piliers angulés modifié également la distribution des forces : certains auteurs observent une concentration des contraintes au niveau cortical alors que d'autres analyses décrivent une diminution au niveau implantaire et alvéolaire dans les cas d'implants inclinés.(45, 46)

Cliniquement, l'utilisation de piliers angulés jusqu'à 45° ne semble pas avoir d'influence négative sur le taux de survie implantaire. De plus, la connexion rigide de plusieurs implants permet de répartir les contraintes sur tous les implants et donc de diminuer les forces transmises au seul site d'application des forces occlusales. Dans une analyse en éléments finis Zampelis observe des contraintes similaires au niveau de la région cervicale pour des implants inclinés ou axiaux s'il existe une connexion rigide entre deux implants.(47)

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(48).

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. (44, 47)

4. LES AMENAGEMENTS CHIRURGICAUX PRE-IMPLANTAIRE: (49)

La chirurgie de pose d'implant s'accompagne très souvent de techniques chirurgicales connexes qui peuvent se réaliser soit lors d'une intervention préalable, soit au même moment que la chirurgie de pose d'implant.

De nombreuses techniques sont développées actuellement afin d'accroître le volume osseux ou parodontal lorsque ces derniers sont insuffisants pour poser un implant.

- **Régénération osseuse guidée :**

Les techniques de régénération osseuse servent à traiter des défauts osseux avant ou pendant la pose d'implants.

Les principes biologiques de la Régénération Osseuse Guidée (ROG) sont directement dérivés des principes de la Régénération Tissulaire Guidée (RTG) développés en parodontologie.

Les deux principes techniques à respecter lors de l'utilisation de membranes sont l'enfouissement total de la membrane pendant toute la phase de cicatrisation et l'aménagement d'un espace suffisant qui préfigure la quantité de tissu osseux à régénérer.

- **Expansion des crêtes minces :**

L'expansion de crêtes osseuse vise, par une séparation progressive des corticales osseuses internes et externes, à augmenter la largeur en maintenant l'os dense corticalisé en vestibulaire de l'implant. La régénération osseuse se fait alors de « l'intérieur » entre deux surfaces spongieuses hautement ostéogéniques. Il n'est pas nécessaire de disposer d'un site donneur.

La séparation des corticales osseuses est effectuée à l'aide d'un maillet chirurgical et de ciseaux à os appropriés. Il est le plus souvent nécessaire de réaliser un forage de la zone apicale avant de placer les implants. Ce sont eux qui maintiennent l'espace créé lors de l'expansion. Ils sont donc toujours placés dans le même temps opératoire.

- **Ostéotomies pré-implantaires :**

Les ostéotomies pré-implantaires regroupent l'ensemble des interventions qui interrompent soit la totalité du squelette du maxillaire ou de la mandibule (ostéotomies totales, soit un fragment de celui-ci, l'os alvéolaire le plus souvent (ostéotomies partielles ou segmentaires).

Les indications sont nombreuses et fréquemment associées : réaliser une greffe d'interposition, traiter un décalage des bases squelettiques associée, restaurer un espace prothétique adéquat, assurer une orientation physiologique aux futurs implants, harmoniser l'esthétique du sourire et du visage dans son ensemble.

Les techniques d'ostéotomies dérivent de la chirurgie maxillo-faciale. Elles peuvent intéresser soit le maxillaire : ostéotomie de le Fort I et les ostéotomies partielles maxillaires ; soit la mandibule : l'ostéotomie totale mandibulaire et les ostéotomies partielles de la mandibule.

- **Autogreffe osseuse :**

Une greffe osseuse est envisagée lorsque le volume osseux résiduel dans le secteur à implanter est insuffisant pour fournir un ancrage durable, ou lorsque les conditions locales permettent un ancrage implantaire mais sans conduire à un résultat esthétique suffisant.

Les différents types de prélèvement osseux sont : L'os iliaque, le crâne, le menton, le Ramus et le tibia.

Différentes étapes sont nécessaires :

- Préparation du site receveur.
- Prélèvement du greffon osseux.
- Mise en place et couverture du greffon.

- **Distraction osseuse :**

La distraction osseuse se définit comme l'élévation et le déplacement contrôlé d'un segment d'os alvéolaire mobilisé progressivement selon les principes de l'ostéogénèse par contrainte en traction.

Cette technique utilisée au maxillaire et à la mandibule fait appel à des distracteurs intra-buccaux ; elle permet de recréer une architecture de la crête alvéolaire permettant la pose d'implants avec un résultat esthétique et fonctionnel optimal , l'augmentation du volume des tissus mous et notamment de la gencive attachée diminuant le risque de péri-implantite.(50)

- **Aménagements osseuse au maxillaire :**

Le volume osseux sous-sinusal diminue avec la résorption alvéolaire et la pneumatisation des sinus. Selon la hauteur d'os entre le sommet de la crête alvéolaire et la paroi sinusienne ; différentes thérapeutiques peuvent être proposées. L'augmentation du volume osseux pourra être réalisée par voie crestale ou par voie latérale.

- **Augmentation par voie crestale: (51)**

Cette technique est réalisée lors de la chirurgie implantaire. Après une préparation initiale à 1 mm de la paroi sinusienne ; une ostéotomie est utilisée pour la fracture. La membrane sinusienne est ainsi refoulée et l'espace ménagé est éventuellement comblé par l'apport d'un biomatériau. L'implant peut alors être mis en place.

- **Augmentation par voie latérale : (52)**

Un lambeau de pleine épaisseur est élevé en vestibulaire en regard du sinus afin de mettre en évidence sa paroi latérale. Un volet osseux est découpé afin d'accéder à la membrane sinusienne et la décoller pour ménager un volume supplémentaire, éventuellement comblé par un biomatériau. L'implantation peut avoir lieu dans la même séance si la hauteur osseuse sous-sinusienne avant l'intervention est suffisante. Dans le cas contraire, la chirurgie implantaire sera réalisée après cicatrisation.

- **Aménagements osseux à la mandibule :** La proximité avec le nerf alvéolaire inférieur impose une augmentation de la hauteur osseuse.
- **Ostéotomie verticale : (53)** Cette technique consiste à réaliser une fracture horizontale du corpus mandibulaire pour déplacer la partie crestale verticalement et ainsi augmenter sa hauteur.
- **Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur :(49)** L'insuffisance du volume osseux supra-canalair à la mandibule peut faire envisager chez certains patients motivés et informés des risques encourus le déplacement per-implantaire du nerf alvéolaire inférieur.

5. LES COMPLICATIONS ET LES ECHECS DU TRAITEMENT IMPLANTAIRE :

De nombreuses études ont confirmé l'excellent pronostic à long terme des implants dentaires avec un taux de succès allant de 78% à 100% (Adell et coll. 1981).(54)

Cependant, quelle que soit sa fiabilité, toute intervention chirurgicale présente un risque de complications ou d'échec. Tout implant déposé est considéré comme un échec ; la complication étant le plus souvent temporaire et réversible.

5.1. Les Complications peropératoires :

Les complications peropératoires sont soit vasculaires soit nerveuses ; liées à un problème de technique chirurgicale ou infectieuse.

- **Complications vasculaires :**

Les hémorragies peropératoires sont le plus souvent dues à un angle ou un tracé inapproprié des incisions. Les hémorragies artérielles sont le plus souvent rencontrées lors de la préparation osseuse du site implantaire. L'hémostase est assurée par la mise en place rapide de l'implant.

La prévention des hémorragies repose sur une bonne connaissance de l'anatomie et sur une technique opératoire appropriée.(55)

- **Les Complications nerveuses :**

Les risques nerveux sont essentiellement rencontrés à la mandibule. L'atteinte du canal mandibulaire peut être responsable de trouble sensitifs à type d'anesthésie ou d'hypoesthésie et de paresthésies dans le territoire concerné.(56)

- **Les Complications technique :**

La complication technique peropératoire la plus fréquemment retrouvée est la mauvaise stabilité primaire de l'implant, elle survient souvent dans un os de densité faible ou lors d'un évasement crestal trop important.(57)

- **Les Complications infectieuses :**

Le respect du protocole chirurgical visant à maintenir l'asepsie, tout ou long de l'intervention permet de réduire le risque infectieux.

Une infection peut toutefois être secondaire à une contamination peropératoire ou encore à un oubli ou une mauvaise résorption des sutures. Toute surinfection peut compromettre l'ostéointégration et parfois entraîner la perte de l'implant.(57)

- **Les Complications sinusiennes :**

La mise en place d'implant au contact de la membrane sinusienne est une technique couramment utilisée. Dans un sinus sain ; une pénétration de l'implant à minima (moins de 2mm) est asymptotique si les conditions d'asepsie sont respectées.

Les complications sinusiennes rapportées sont rares. Il s'agit essentiellement de sinusites ; d'hémorosinus ; d'intrusion intra-sinusienne partielle ou totale de l'implant et de fistules ou communication bucco-sinusiennes.(58)

5.2. Les Complications post-opératoires :

- **Les Complications biologiques :**

- **Absence d'ostéointégration :**

L'échec par absence d'ostéointégration peut apparaître pendant la période d'enfouissement ou au moment de la mise en fonction. Les causes probables seront analysées dans un ordre qui pourrait correspondre à leur fréquence d'apparition.(59)

- **Echauffement de l'os :**

La première cause d'échec en implantologie tient à l'échauffement osseux. Ericsson et Albrektsson ont montré en 1983, que la température critique à ne pas dépasser pour obtenir un remodelage osseux correct est de 47°C pendant 1 minute. Au-delà de cette température ou de ce temps d'exposition, il se forme une zone nécrotique qui ne montre aucun signe de réparation après 100 jours (Albrektsson, 1985). L'os lésé se comporte comme un séquestre, ou est remplacé par un tissu fibreux à l'origine de la fibro-intégration de l'implant.(60)

La douleur du troisième jour postopératoire, symptôme alarmant quant à la pérennité de l'implant concerné, apparaît alors.

Pour éviter d'altérer la cicatrisation osseuse il faut contrôler l'échauffement à plusieurs niveaux.

- **Compression osseuse excessive : (59)**

C'est un facteur dont l'importance n'est apparue que récemment, l'idée antérieure étant qu'une certaine compression était nécessaire à la cicatrisation correcte de l'os.

L'obtention d'une immobilisation suffisante de l'implant dans l'os, mais non excessive est une tâche délicate, car c'est de cette immobilisation que dépend l'avenir de l'implant. En effet, si l'implant n'est pas suffisamment immobilisé, il sera mobile et créera une « pseudarthrose implantaire », ce qui signifie que l'implant ne sera pas ostéointégré. Dans le cas inverse, si cette fixation est trop forte, il se produit une compression osseuse excessive, responsable d'une hyalinisation cellulaire à l'origine d'un tissu fibreux. La lyse osseuse s'installe lorsque le seuil de compression est atteint. Pour Mare Bert, le couple de serrage ne doit pas excéder 25 Newton.

- **Blocage insuffisant de l'implant :**

De la même manière qu'un os fracturé ne pourra cicatriser que si les fragments sont correctement immobilisés, un implant doit être parfaitement bloqué dans le site receveur pour obtenir un contact osseux direct. En cas de mobilité, l'implant sera fibro-intégré.

- **Complications bactériennes mucosite et péri implantite :**

- **Mucosite :**

Cette pathologie est une inflammation d'origine infectieuse de la muqueuse autour des implants dentaires. La mucosite péri-implantaire est très fréquente puisqu'elle touche en moyenne 40% des implants dentaires.(26)

La principale caractéristique clinique de la mucosite péri-implantaire est le saignement lors du sondage délicat, mais d'autres signes cliniques d'inflammation, tels que l'érythème et l'enflure, peuvent aussi être présents. Une augmentation de la profondeur de sondage est souvent observée en présence d'une mucosite péri-implantaire. Cette augmentation est due au gonflement ou à une diminution de la résistance au sondage. Il existe de solides preuves que la plaque est le facteur étiologique impliqué dans la mucosite péri-implantaire. Il est également prouvé que les lésions liées à une mucosite péri-implantaire peuvent se résorber après la réinstitution de procédures permettant de contrôler la plaque.(13)

La meilleure prévention et le premier traitement de la mucosite péri-implantaire est la mise en place d'une bonne technique d'hygiène orale avec un bon matériel. (26)

- **Péri-implantite :(61)**

La péri-implantite est une maladie infectieuse associée à la plaque pathologique survenant dans les tissus entourant les implants dentaires. Elle est caractérisée par une inflammation de la muqueuse péri-implantaire, d'un saignement et/ou une suppuration et d'une perte osseuse autour de l'implant.

De nos jours, la péri-implantite est une complication assez fréquente des implants dentaires. Plusieurs facteurs de risques ont été identifiés notamment le tabagisme, la parodontite et la plaque dentaire. Par conséquent, une prévention et un traitement doivent être de rigueur particulièrement chez les personnes à risque.

- **Les Complications et échecs mécanique: (31)**

Les surcharges occlusales, les infrastructures prothétiques non passives, un rapport couronne clinique/implant inapproprié et une proximité inter implantaire importante peuvent être à l'origine de complications prothétiques allant jusqu'à l'échec de l'implant.

Les complications mécaniques les plus fréquentes sont :

- **Perte d'obturation de vis :(17)**

Lors de l'assemblage d'une prothèse fixe implantaire, il est essentiel d'obturer le puits d'accès à la vis. L'obturation intéresse le pilier implantaire en cas de prothèse scellée.

Cependant, en cas de prothèse vissée, la vis devra être protégée ainsi que le puits d'accès afin de garantir une étanchéité et une esthétique correcte.

En cas de perte de l'obturation du puits de vis, il convient de contrôler le couple de serrage, puis de désinfecter la cavité avec du Dakin ®, de l'alcool ou de la Chlorhexidine, avant de mettre en place un matériau d'obturation. Enfin, il est nécessaire de contrôler l'occlusion.

- **Dévissage d'une vis :**

Lorsqu'une pièce prothétique est correctement intégrée et vissée, sa stabilité permet d'obtenir un vissage efficace dans le temps, une radiographie peut être prise pour vérifier l'ajustage correct des différents éléments. Lorsque l'adaptation de la pièce prothétique est mauvaise, la pièce prothétique sera instable et cela entraînera des contraintes sur la vis. Une angulation de l'implant ou des forces occlusales trop importantes peuvent également entraîner des contraintes importantes. Ces contraintes sont à l'origine de dévissages à répétition, puis de fractures. (Byrne et coll., 2006; Denes 2009; Cabello et coll., 2013).

Cela peut également être dû à une suroccclusion qui entraîne une latéralisation de l'ensemble pilier/coiffe, qui va solliciter la vis et entraîner un dévissage après des cycles répétés de sollicitations. Un défaut de vissage peut également être à l'origine d'un dévissage. (62)

Le signe clinique principale étant la mobilité comme pour la fracture d'un implant d'un pilier ou une perte d'ostéo-intégration .(20)

Le diagnostic repose sur la localisation du centre de rotation et le cliché radiographique.

- **Descellement :**

C'est une complication relativement fréquente mais assez simple à résoudre. En général, il suffit de resceller le bridge à l'aide d'un ciment temporaire en ayant pris soin auparavant de nettoyer délicatement le bridge à la sableuse ou aux ultrasons, d'éliminer les débris sur les piliers, de passer l'aéropolisserieur sur ceux-ci avant de les désinfecter et de mettre en place un nouveau Téflon ®. Il n'existe pas de différence entre les différents ciments (oxyde de zinc eugénol, ciment verre ionomère, ciment poly carboxylate). (17)

Bien souvent, le descellement d'une reconstruction est le signe avant-coureur d'un défaut de conception ou de réalisation prothétique susceptible de générer une complication plus grave (fracture de vis, de pilier ou même d'implant) .(63)

- **Fracture cosmétique :**

L'absence de ligament parodontal autour des implants est à l'origine de contacts occlusaux très fermes et plus puissants. Ce support privé d'amortisseur et de proprioception fine peut faciliter l'apparition de micro-fêlures qui risquent d'évoluer en fractures de céramique.(64)

- **Fracture de l'armature :**

L'augmentation de la puissance manducatrice du patient se présente comme l'étiologie principale des fractures d'armature. (20)

Les armatures sont conçues avec des épaisseurs importantes et leurs fractures sont plus rares. En cas de fracture de l'armature, la réfection totale de la prothèse est nécessaire. (17)

- **Fracture de vis :**

Elle est causée le plus souvent par une inadaptation de la prothèse, une suroclusion sur la prothèse sur l'implant concernée ou un défaut dans l'axe de l'implant. Une couronne laissée mobile sur un implant peut également être à l'origine d'une fracture de la vis. Elle est généralement précédée par plusieurs dévissages, qui fragilisent petit à petit la vis qui finalement se fracture. (Jamcoski et coll., 2014; Bert et Behar, 2016), y compris en englobant les 5 ans suivant la pose de l'implant, la fréquence d'une fracture de vis reste faible (Maalhigh-Fard et Jacobs, 2010; Salinas et Eckert, 2010). (62)

C'est la complication majeure de l'étage prothétique, sa mauvaise gestion peut contraindre le clinicien au fraisage de l'armature et donc à la réfection complète de la prothèse supra-implantaire.(64)

- **Filetage intérieur de l'implant endommagé : (17)**

Cette complication peut arriver quand une vis est mal engagée et forcée. Il ne faut jamais commencer un vissage mécaniquement. En effet, si l'axe est erroné la puissance du moteur viendra abîmer plusieurs spires intérieures de l'implant. Le vissage doit toujours être amorcé manuellement, puis il est terminé soit mécaniquement, soit manuellement. De plus, la présence d'un « parachute » sur le tournevis est indispensable afin d'éviter l'ingestion ou l'inhalation de ce dernier (Bert M, 2016).

Si le filetage est trop endommagé ou irrécupérable, la seule solution est la dépose de l'implant et son remplacement.

- Fracture d'implant : (62)

C'est un évènement très rare, (Zarb et Schmitt 1990), d'autant plus en prothèse transitoire car ces fractures sont principalement des fractures de fatigue, c'est-à-dire causées par des contraintes faibles mais qui se répètent dans le temps (2 à 3 ans en général) (Galasso et Favero, 2013). Les causes d'une fracture implantaire peuvent être : un diamètre d'implant trop faible, une prothèse mal réalisée qui entraîne des contraintes anormales sur l'implant, un défaut dans l'implant (figure 33) (Osman et coll., 2013).

• Les complications esthétiques d'origine prothétiques: (65)

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.

• Les complications fonctionnelles d'origine prothétiques :

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).

Une prononciation difficile de certaines lettres en particulier du « S » et « T » est fréquente avec les bridges implanto-portés maxillaires (Lundqvist et coll., 1992). 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 tolérées.

(65)

Un total de 106 implants a été posé chez 17 patients édentés complet. Le suivi des patients a été réalisé 6 mois après la mise en fonction de la prothèse d'usage puis annuellement.

Les principales variables étudiées ont été :

- La survie des implants
- Le succès des implants
- Le niveau osseux marginal

Deux autres objectifs définis comme secondaire ont été déterminés :

- L'atteinte parodontale à 5 ans de suivi
- La satisfaction des patients à 8 ans de suivi

Concernant les résultats de l'étude, 1 patient a été perdu de vue et un implant a été perdu lors de la cicatrisation, ce qui amène les résultats suivants :

- Survie de l'implant à 8 ans : 99%
- Taux de survie prothétique à 8 ans : 100%
- Perte osseuse moyenne de crête à 8 ans : 0.3 +/- 0.72mm

Le taux de satisfaction général fut élevé et les investigations microbiologiques dans le sillon péri-implantaire après 5 ans ne montre pas d'incidence plus élevée d'agents pathogènes parodontaux.

Ils en ont conclu que la prise en charge à l'aide de restaurations de l'arcade complète par prothèse vissée sur 6 implants est un concept de traitement prévisible et réussi au vu des résultats obtenus. (41)

CHAPITRE III :

LES ETAPES DE REALISATION IMPLANTAIRE ET PROTHETIQUE

1. ANALYSES PRE-IMPLANTAIRE: (18)

L'analyse pré-implantaire est la phase d'observation et de communication avec le patient, permettent de comprendre précisément les attentes et les demandes du patient pour limiter le risque d'échec. En effet, les impératifs biologiques, matériels, techniques, financiers demandent un recueil consciencieux et une analyse précise des données cliniques et des examens complémentaires. L'interrogatoire médical et l'anamnèse permettent au praticien de poser les indications d'un tel traitement et éventuellement les contre-indications empêchant sa mise en œuvre.

L'essentiel des rôles du bilan est constitué de :

- L'appréciation de la situation médicale initiale du patient : au travers de l'interrogatoire du patient, une évaluation médicale recueille les éléments pour s'enquérir de l'état de santé général.
- La détermination du plan de traitement : un examen clinique (exo buccal et end buccal) approfondi apprécie les besoins fonctionnels et esthétiques du patient.
- Guider le praticien : ce bilan facilite la démarche du praticien dans sa recherche de la satisfaction du patient et de la qualité de l'acte prothétique envisagé.
- Concourir à instaurer un climat de confiance : Dès la première approche du patient, Le praticien doit porter une attention particulière à sa personnalité au travers de l'ensemble de ses demandes et questions et identifier ses angoisses face aux conditions de succès des différents traitements envisagés. A la maîtrise du temps de traitement, au retentissement douloureux bien souvent sous-évalué suscité par toute intervention.

1.1. Questionnaire médical :

Le dossier médical doit comporter un questionnaire médical clair qui permet de déceler les antécédents médicaux.

On y retrouve :

- Le nom et le prénom.
- Le sexe.
- L'âge du patient.
- Ses coordonnées.
- Les antécédents personnels et familiaux.

- Les affections favorisent une complication (risque hémorragique, infectieux ; cardiaque ...).
- Les allergies.
- Les prises médicamenteuses.

Le questionnaire médical doit être co-signé par le patient et le praticien et être conservé dans son dossier médical.(66)

Le dossier médical doit également comporter un bilan dentaire afin de comprendre l'origine de l'édentement ; évaluer l'éventuelle prothèse existante et analyser l'occlusion(67).

- **Etiologie de l'édentement :**

L'analyse des causes de l'édentement apporte plusieurs renseignements. Elles peuvent être corrélées à des habitudes alimentaires ou comportementales néfastes : Le bruxisme, une hygiène bucco-dentaire insuffisante ; la consommation de tabac sont des facteurs défavorables aux traitements implantaire. Le volume de résorption alvéolaire est lié à l'ancienneté de l'édentement .(68, 69)

Des antécédents de parodontite peuvent indiquer une résorption osseuse particulièrement avancée. Les parodontopathies non soignées sont statistiquement liées à un risque plus élevé de péri-implantite.(70)

Analyse des prothèses existantes :

- Les attentes des patients appareillés sont dépendantes de la prothèse existante et motivent la demande d'une réhabilitation implanto-portée.
- Les qualités et les défauts de ces prothèses et les doléances du patient doivent permettre d'évaluer les causes du rejet de la prothèse.
- L'examen de l'intrados prothétique et de son adaptation au support ostéo-muqueux peut rendre compte d'éventuelles lésions muqueuses ou d'une résorption osseuse iatrogène dans le cas de prothèses trop compressives.(4)

1.2. Motivation du patient :

- Lors de la première consultation du patient ; il est important de comprendre quelles sont les motivations et les attentes du patient afin de pouvoir y répondre par un traitement adapté.

- Les motivations du patient portent en général sur trois aspects majeurs qui sont le rétablissement de la fonction masticatoire ; l'esthétique et un retour à une vie sociale.(71)

1.3. Examen clinique :

L'examen visuel et la palpation des tissus extra et intra-oraux sont des prérequis indispensables au diagnostic et donc à la thérapeutique de chaque patient. Les données recueillies orientent le praticien vers les alternatives qu'il pourra proposer.

1.3.1. Examen exo-buccal: (72, 73)

- **Examen visuel :**

Il est réalisé de face et de profil afin d'observer :

- La symétrie faciale par rapport à la ligne médiane verticalement et à la ligne bi pupillaire horizontalement.
- Le parallélisme des lignes bi pupillaire et bi commissurale.
- L'harmonie des trois étages de la face : l'étage supérieur, moyen et inférieur divisent la face en trois parties normalement égales. L'analyse de l'étage inférieur permet d'évaluer la dimension verticale. Elle est réduite chez les patients édentés totaux à cause de l'absence d'un calage par les dents postérieures. Si le patient est déjà porteur d'une prothèse, l'analyse de l'étage inférieur peut valider ou invalider la dimension verticale restaurée par la prothèse existante.
- Le profil sous nasal et la morphologie des lèvres : l'édentation et la résorption alvéolaire impliquent une absence de soutien des tissus péri-buccaux, le profil sous nasal présente alors une forte concavité et les lèvres apparaissent affinées.
- La ligne du sourire haute, moyenne ou basse selon la hauteur de gencive apparente lorsque le patient sourit.

L'analyse de ces éléments permet d'appréhender les caractéristiques de la future prothèse : les dimensions et la position des dents prothétiques, la confection éventuelle d'une fausse gencive et son angulation par rapport aux crêtes alvéolaires ont pour objectif de restaurer une esthétique harmonieuse en étant adaptées et intégrées au visage du patient et doivent permettre le soutien des tissus péri-buccaux.

- **Palpation :**

La palpation de la face et du cou est indispensable pour détecter d'éventuelles pathologies inconnues du patient qui pourraient compromettre le traitement envisagé voire sa santé générale.

Parties molles du visage et du cou : aires ganglionnaires pour détecter des adénopathies, liées à un processus infectieux, inflammatoire ou tumoral ; muscles masticateurs à la recherche de faiblesses ou de contractures musculaires.

Articulations temporo-mandibulaires à la recherche de bruits articulaires. Le clinicien doit également observer le trajet d'ouverture et de fermeture buccale ainsi que l'amplitude d'ouverture. Ces examens permettent de mettre en évidence une éventuelle pathologie articulaire et de s'assurer que le passage instrumental est possible.

1.3.2. Examen endo-buccal :

- **Examen des muqueuses :**

L'observation et la palpation de la muqueuse buccale au niveau du vestibule, des joues, du palais, de la langue et du plancher buccal permet de dépister d'éventuelles lésions en rapport avec une pathologie bénigne ou maligne.

Il existe des lésions caractéristiques chez l'édenté total : une diminution de la dimension verticale peut provoquer une chéilite angulaire ; des prothèses amovibles mal adaptées peuvent être à l'origine de lésions iatrogènes telles que des stomatites prothétiques ou des lésions traumatiques (hyperplasie fibreuse, épulis « en feuillet de livre », ulcérations).

Le traitement implantaire débute après la guérison de ces lésions.

- **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. Le décalage sera objectivé grâce à un montage sur articulateur des modèles d'étude.

- **Examen prothétique :**

Cet examen permet d'évaluer :

- Les prothèses fixées et amovibles portées par le patient ainsi que leurs adaptations.
- L'espace prothétique résiduel.
- Le choix prothétique pour aménager l'espace disponible.
- La phonation.

L'espace prothétique peut être :

- Trop faible ; en général au niveau des sites édentés de longue date.
- Trop important ; en général en regard des zones sous-sinusiennes ou après un traumatisme facial antérieur.

L'aménagement de ces espaces est réalisé à l'aide de techniques prothétiques et /ou chirurgicales (fausses gencives ; greffe osseuses).

1.4. Examens complémentaires :

L'examen clinique initial apporte les premières données nécessaires au bilan pré-implantaire et prothétique. L'état de santé, les motivations et les attentes du patient sont évalués pour écarter toute contre-indication à la thérapeutique implantaire. Des examens complémentaires sont réalisés pour finaliser le projet prothétique et planifier la chirurgie implantaire.

1.4.1. Examens radiographiques :

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 de choisir le nombre, les dimensions et la position des implants.(74)

- **L'orthopantomogramme ou panoramique dentaire :**

L'orthopantomogramme (OPT) est souvent utilisé comme cliché de « débrouillage » lors du bilan pré-implantaire. Il donne une vision globale de la situation buccale du patient.

L'OPT donne une image bidimensionnelle dans le plan frontal.

Ce cliché est usuel pour l'étude du maxillaire et de la mandibule, des arcades dentaires et d'une partie du squelette du maxillaire.

Ce cliché nous donne, pour un coût relativement bas ; une estimation de la hauteur d'os disponible, juge de la position du plancher sinusien et nous permet d'observer le trajet du nerf alvéolaire inférieur. (75)

- **La téléradiographie de profil :**

En implantologie, la téléradiographie reste un examen facultatif. Cependant certains auteurs apprécient cet examen pour l'analyse des zones symphysaire et maxillaire avec une bonne fiabilité des mesures.

Elle permet en outre d'effectuer des mesures intéressantes de la région médiane, en particulier au niveau mandibulaire, sans déformation.

Nous utilisons également cet examen lorsque nous souhaitons réaliser des greffes osseuses. Ce cliché permet une évaluation de la quantité d'os du site donneur au niveau symphysaire.(76)

- **Tomodensitométrie en incidence axiale couplée à un logiciel de reconstruction spécifique (Denta scan) :**

Précédant la tomographie volumique à faisceau conique, la tomodensitométrie a représenté l'examen de référence pour évaluer les sites implantaires. Il permet : De mieux appréhender les obstacles anatomiques dans l'objectif d'une planification implantaire.

Ainsi au maxillaire, et en l'absence de pathologies, l'étude porte principalement sur :

- L'importance du canal incisif et sa position
- La dimension et l'anatomie des sinus maxillaires
- La hauteur de l'os alvéolaire en regard des fosses nasales - Les régions tubérositaires.

À la mandibule, l'analyse cible essentiellement :

- La position du canal mandibulaire
- L'émergence du nerf mentonnier et d'un éventuel trajet rétrograde
- La ou les concavités linguales postérieures en regard de la glande sous-maxillaire
- De confirmer le diagnostic d'une insuffisance osseuse et de guider le praticien vers la technique
- De préférer ou d'éliminer un site de prélèvement d'un greffon autogène. (77)

- **Cone Beam Computed Tomography (CBCT):**

La tomographie volumique à faisceau conique compte parmi les examens complémentaires les plus modernes pour une planification thérapeutique. C'est une méthode de choix pour identifier les structures anatomiques à respecter, les insuffisances osseuses à traiter et évaluer les sites de prélèvements. Le cône beam apporte des renseignements sur la densité osseuse et par conséquent sur la stabilité primaire des implants.(77)

- **Simulation implantaire assisté par ordinateur (Simplant®) :(18)**

Les logiciels de simulation implantaire vont nous permettre de simuler l'intervention chirurgicale et la mise en place d'implants, et ce dans les trois dimensions de l'espace.

Grâce à ces logiciels, nous pouvons simuler et déterminer avec précision, le nombre, le diamètre et la longueur, ainsi que l'axe d'insertion des différents implants que nous souhaitons poser sans les contraintes cliniques que nous pouvons rencontrer en bouche dans un bloc opératoire.

Nous pouvons donc repérer l'intervention avec des implants de taille et de diamètre différents tout en tenant compte des informations précieuses que nous fournit le logiciel (qualité et quantité d'os, position du nerf alvéolaire inférieur .Visualisation du plancher du sinus).

Cette technique nous permet donc d'optimiser la mise en place des implants tout en évitant d'éventuelles complications lors de la chirurgie.

Les premiers logiciels d'analyse tridimensionnelle ont fait leur apparition dans les années 1990. Aujourd'hui, plusieurs types logiciels capables de rendre ce service ont fait leur apparition.

Bien qu'étant le plus ancien, le logiciel Simplant semble aujourd'hui être le plus abouti. Car il n'est pas uniquement un simple logiciel, il est aussi une véritable plateforme rendant de multiples services, comprenant diverses technologies et prestations de service, du guidage implantaire au système de forage.

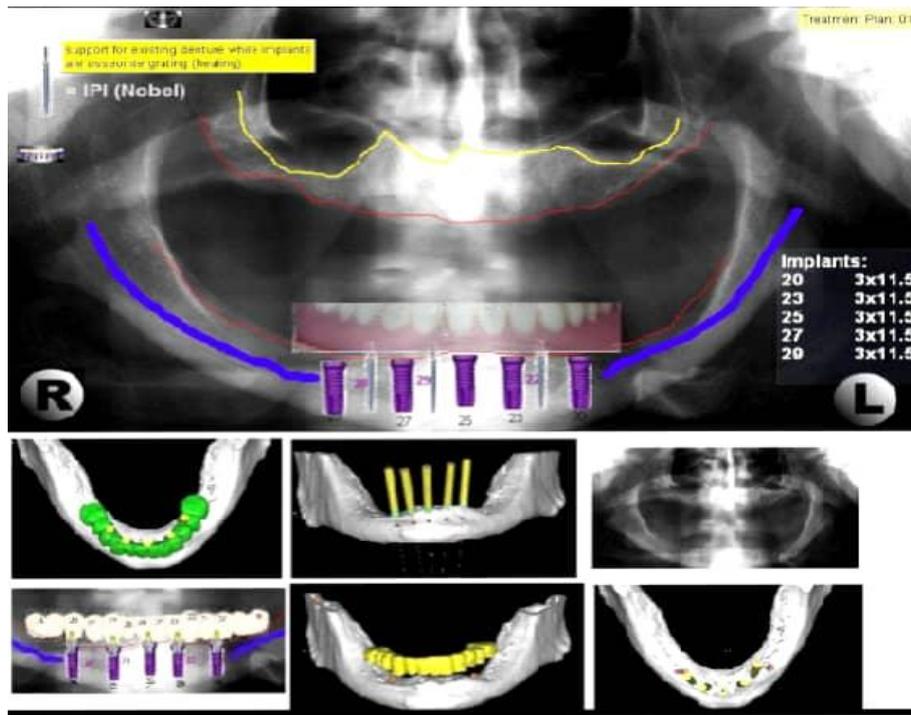


Figure 53 : Simulation implantaire à la mandibule à l'aide du logiciel Simplant®

- **Avantage :**
 - Guide la stratégie implantaire.
 - Etude quantitative et qualitative de l'os.
 - Simule à volonté et sans risque la mise en place d'implants.
- **Inconvénients :**
 - Nécessite l'acquisition de logiciels spécifiques onéreux.
 - Plus long à mettre en œuvre.

Par conséquent, l'utilisation de la simulation implantaire assistée par ordinateur, bien que plus long à mettre en œuvre présente un véritable confort pour le praticien, permettant ainsi de limiter le risque d'erreurs au cours de l'intervention chirurgicale.

La simulation implantaire assistée par ordinateur est donc un atout non négligeable qui nous permet de choisir le nombre, la position, le diamètre, la longueur mais également l'axe d'insertion de chaque implant en fonction de l'anatomie buccale du patient et de sa future prothèse, pour réaliser par la suite l'intervention chirurgicale dans les meilleures conditions possibles.

1.4.2. Examens biologiques :(78)

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.

L'hémogramme (numération et formule sanguine) renseigne le praticien sur le taux de lymphocytes totaux (lymphopénie si $<1500 /\text{mm}^3$) et de polynucléaires neutrophiles (agranulocytose si $500 /\text{mm}^3$) qui reflètent une éventuelle immunodépression. Le taux de lymphocytes CD4 est mesuré pour évaluer le statut immunologique des patients porteurs du VIH (immunodépression sévère si $<200 /\text{mm}^3$).

Le patient diabétique présente un risque infectieux si son diabète est mal équilibré. Il doit donc être évalué à l'aide du taux d'hémoglobine glyquée. Le diabète est considéré comme déséquilibré pour une HbA1c supérieur à 7 %. Cette mesure est à évaluer avec le médecin traitant selon la valeur cible du patient et son état de santé général.

Le taux de plaquettes peut révéler une thrombopénie et donc un trouble de l'hémostase primaire. La coagulation plasmatique est évaluée grâce à l'INR (International Normalized Ratio) et au Temps de Céphaline Activée (TCA). Cet examen est demandé pour les patients sous anti vitamine K et doit être réalisé idéalement 24 heures avant l'intervention chirurgicale.

En cas d'INR supérieur à 4 ou de dosage insuffisant par rapport à la pathologie traitée, la séance est reportée et le chirurgien informe le médecin traitant.

Joseph Choukroun propose l'exploration systématique du taux de vitamine D sérique et de cholestérol LDL (basse densité) chez les patients allergiques, diabétiques ou hypertendus et en cas d'échec d'ostéointégration.

Une carence en vitamine D ($<30\text{mg/ml}$) et un taux très élevé de cholestérol LDL ($>1,40$) réduisent le métabolisme osseux et altèrent l'ostéointégration.

1.4.3. La photographie :

Les photographies exo et endo-buccales permettent d'enregistrer les caractéristiques esthétiques du patient et de suivre l'évolution du traitement à chaque étape. Le praticien peut les utiliser pour la planification esthétique de la future prothèse. Elles représentent un excellent moyen de communication avec le prothésiste et peuvent éventuellement permettre une planification assistée par ordinateur. Les photographies réalisées avant, pendant et après le

traitement chirurgical et prothétique peuvent également démontrer le respect de l'obligation de moyens et l'amélioration de la situation initiale en cas de litige entre le patient et le praticien(4).

Quelques photographies exo buccales (visage face et profil, sourire face et profil) et endobuccales (frontales et latérales, en statique et en dynamique) sont recommandées pour :

- Etre analysées pendant les différentes phases thérapeutiques.
- Enregistrer les caractéristiques esthétiques du patient.
- Communiquer avec le patient(79).

1.4.4. Modèle d'étude et montage directeur :

L'étude pré implantaire comporte des modèles d'étude montés sur articulateur avec arc facial pour réaliser le montage directeur qui validera le projet prothétique.

Ce montage directeur permet de concevoir un guide radiologique permettant de planifier la position et les axes des implants en fonction du projet prothétique sur le logiciel de planification.(80)

La réalisation des modèles d'études et du montage directeur est obligatoire pour s'inscrire dans une démarche raisonnée d'analyse fonctionnelle, biomécanique et esthétique, dont le but est de :

- valider la faisabilité du projet implantaire.
- confirmer les rapports maxillo-mandibulaires.(81)

1.5. Guide radiologique et chirurgical :

1.5.1. Guide radiologique :(66)

L'examen pré-implantaire a abouti à la réalisation d'une maquette prothétique, qui préfigure le projet prothétique idéal. Il détermine la forme des futures restaurations et la position des implants (Pesan et al ,1995).

Cette maquette, une fois validée par le patient d'un point de vue esthétique, et par le praticien d'un point de vue esthétique et fonctionnel, peut être transformée en guide radiologique.

Le guide radiologique incorpore des repères radio-opaques, qui contribuent à la lecture des examens radiographique. (Seban et al 2009)

Le but d'une analyse radiographique approfondie, associée à l'utilisation de guide radiologique, est de confronter les aspirations du patient aux réalités anatomiques et

prothétiques. Les sites implantaires sont ainsi déterminés avec précision et se trouvent tous dans l'enveloppe prothétique définie par la prothèse (Dada et al ,2011).

- **Types de guides radiologiques :**

Les guides radiologiques sont classées en fonction de leurs appuis dans la cavité buccale. Nous n'étudierons ici que les guides radiologiques pour guides chirurgicaux à appui muqueux ou osseux, qui sont les seuls à pouvoir être utilisés dans le cas de l'édenté complet.

Le guide radiologique est obtenu en dupliquant le projet prothétique, qui peut correspondre :

- A la prothèse amovible complète d'usage si celle –ci est adaptée
- Au nouveau montage chez un édenté déjà complet
- Au montage directeur partiel polymérisé si le patient n'est pas encore complètement édenté.

On observe 3 types de guides couramment utilisés :

- Les guides avec repères en gutta percha : de la gutta percha est insérée dans l'intrados de la prothèse préexistante ou de la prothèse transitoire en regard de l'émergence souhaitée des implants.
- Les guides avec repères tubulaires en titane : une clé élastomère est réalisée à partir d'une cire diagnostique .Les tubes en titane sont orientés en suivant le grand axe des implants et une base en résine transparente est façonnée. (le titane présente l'avantage de ne pas créer d'artéfacts).
- Les guides à phase de contraste : l'arcade dentaire radio-opaque est réalisée à partir d'une clé en élastomère dans laquelle est coulée une résine barytée.

Le reste du guide est constitué de résine transparente coulée secondairement .L'arcade peut également être confectionnée à partir de dents du commerce radio-opaques.

- **Intérêts, visualisation :**

L'utilisation d'un guide radiologique est justifiée par 4 critères :

- Anatomique : mise en évidence des obstacles anatomiques permettant ainsi de prendre des marges chirurgicales plus importantes.
- Prothétique : la position de l'implant doit permettre la réalisation de la prothèse prévue.

- Biomécanique : permet une répartition régulière des implants afin de répondre au plus grand polygone de sustentation.
- Esthétique : la prothèse doit se substituer aux dents manquantes et à la perte éventuelle de substance associée.

1.5.2. Guide chirurgical :

Ozan et al (2009) définissent le guide chirurgical :

- Il est la synthèse des informations collectées nécessaires à un bon positionnement implantaire pour les concepts sélectionnés.
- Il détermine l'émergence osseuse, muqueuse et prothétique.
- Il est utilisé lors de la phase opératoire, comme vu précédemment, mais aussi lors de la phase post-opératoire notamment lors de technique enfouie, pour retrouver les émergences implantaires. 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 ne lui laissant que très peu de liberté sur sa trajectoire et sa profondeur.

Boudoin et al (2004) définissent un cahier des charges :(82)

- Il doit être précis ; stable et rigide.
- Il doit être de mise en place facile et reproductible.
- Il doit permettre le contrôle tridimensionnel du positionnement implantaire.
- Il ne doit pas interférer avec le geste chirurgical lors de l'élévation des lambeaux.
- Il doit permettre le refroidissement des forets pendant l'intervention.
- Il doit être compatible avec le protocole de forage.
- Il doit être peu encombrant et doit tenir compte de l'ouverture buccale du patient pendant le forage.
- Il doit être adapté au type d'édentement et au concept thérapeutique choisi.
- Il doit être stérilisable sans déformation.(66)

- **Guide réalisé au laboratoire de prothèse :**

Le prothésiste transforme le guide radiologique en guide chirurgical en remplaçant le matériau radio-opaque par un tube métallique. Leur emplacement dépend de la planification réalisée avec le guide radiologique. Le guide peut être stabilisé sur les dents à extraire pour ne pas bouger lors de la chirurgie. Si le patient est déjà totalement édenté, l'appui du guide est uniquement muqueux et potentiellement mobile lors du passage instrumental. Ce type de guide permet de déterminer le point d'émergence et l'axe des implants.

- **Guide réalisé par CFAO :(83, 84)**

La simulation du projet thérapeutique assistée par ordinateur permet d'associer l'imagerie du volume osseux du patient et la planification implantaire et prothétique pour réaliser un guide chirurgical en laboratoire spécialisé. Ces guides extrêmement précis peuvent être à appui muqueux, osseux, dentaire ou mixte et dirigent toute la séquence chirurgicale du foret pilote à la mise en place des implants. Les guides confectionnés pour une arcade totalement édentée sont stabilisés grâce à des vis de fixation. Ils permettent éventuellement de mettre en place les implants sans élévation de lambeau (chirurgie « flapless »).

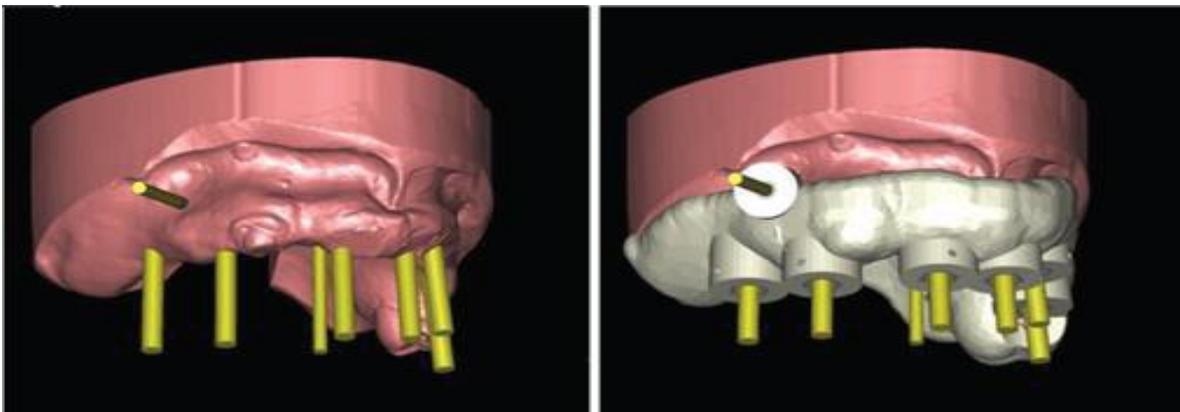


Figure 54 : Modélisation du guide chirurgical en fonction des axes implantaires et des vis de fixation.



Figure 55 : Fixation du guide réalisé par CFAO/Forage dans un puits du guide.

- **Guide « universel » :**

Certains fabricants de matériel implantaire proposent un guide spécifique à la mise en place d'implants inclinés. Une bandelette métallique souple est mise en place grâce à une tige positionnée dans l'os alvéolaire et sa courbure est adaptée à celle de l'arcade à implanter. Des traits obliques de différentes angulations et des traits verticaux permettent d'incliner les implants distaux.

1.5.3. Transformation du guide radiologique en guide chirurgical :(39)

Le guide radiologique peut être transformé en guide chirurgical .Après avoir retiré les composants radio-opaques des puits, le guide est évidé par meulages au niveau des zones d'accès des instruments de forage et de décollement des tissus mous. Il est également évidé en vestibulaire et en palatin/lingual de l'intrados pour faciliter la visibilité des axes implantaires. Dans certains cas, la transformation du guide radiologique en guide chirurgical nécessite une légère modification de l'axe implantaire. Il faut alors effectuer une simulation sur modèle pour visualiser ce changement d'axe. Si aucune modification de l'axe implantaire n'est à réaliser, le guide radiologique est simplement transformé en guide chirurgical sans modification si ce n'est les meulages au niveau des zones décrites précédemment. Ce type de guide chirurgical permet de donner uniquement le point d'émergence des implants sans indication de l'axe implantaire.



Figure 56 : guide chirurgical à appui muqueux sur son Modèle en plâtre .DUI de Toulouse



Figure 57 : Guide chirurgical en place lors de l'intervention chirurgicale ; DUI de Toulouse

1.6. L'anatomie des sites implantaires et leurs limites : (85)

L'imagerie diagnostique doit préciser quelles sont les limites de la zone implantable, notamment en raison de la présence d'obstacles anatomiques à éviter :

1.6.1. Obstacles maxillaires :

- Le canal incisif, situé dans la partie antérieure de la suture intermaxillaire, en arrière des incisives.
- Les fosses nasales limitent en hauteur l'implantation en secteur incisif.
- La fosse canine, qui oblige à orienter l'implant en direction palatine pour éviter une effraction de la table osseuse maxillaire.
- Le sinus maxillaire, qui voit son volume augmenter avec l'âge et avec la perte des dents sous-jacentes.
- Le foramen grand palatin, situé en palatin des deuxièmes molaires, qui oblige à éviter des décollements excessifs de la muqueuse palatine pouvant léser le paquet vasculo-nerveux.

1.6.2. Obstacles mandibulaires :

- Le canal alvéolaire inférieur, qui part du foramen mandibulaire (branche montante) pour arriver au foramen mentonnier (branche horizontale). L'apparition d'un signe de Vincent (paresthésie labio-mentonnière) peut signer un forage ou la mise en place d'un implant empiétant sur le canal alvéolaire inférieur.

- Le foramen mentonnier, au niveau de la face latérale du corps mandibulaire. Il est habituellement orienté en haut, en dehors et en arrière. Il peut constituer un piège car le trajet canalaire peut être rétrograde, s'étendant sur plusieurs millimètres en avant du foramen mentonnier.
- Le nerf incisif, qui chemine en avant du foramen mentonnier dans le canal incisif.
- L'artère submentale, située à la face interne, voit souvent ses branches terminales pénétrer dans la symphyse mandibulaire.

1.7. Volume osseux nécessaire à l'implantologie :

Le niveau osseux nécessaire autour d'un implant est de 2 mm à 3 mm en épaisseur. En hauteur, il faudra disposer d'au moins 10 mm d'os.

Dans le cas où le niveau osseux est insuffisant, le praticien peut avoir recours à deux solutions thérapeutiques globales :

Avant de poser l'implant, une greffe osseuse et/ou une chirurgie muco-gingivale sont réalisées.

1.8. Axe d'implantation : (86)

La prise de décision pour le choix des axes implantaires et prothétiques. Ces deux réflexions axes implantaires et axes prothétiques sont nécessairement complémentaires. L'idéal pour un fonctionnement optimal étant de pouvoir faire coïncider l'axe des implants avec l'axe des forces occlusales et donc l'axe prothétique.

Les axes implantaires se décideront en fonction de l'anatomie osseuse et de sa densité, mais aussi en fonction des choix prothétiques prévus. Il est donc essentiel lors de la pose des implants de penser à la future prothèse et de la préfigurer pour guider les forages. Les guides chirurgicaux et wax-up seront des aides déterminantes pour une pose d'implant optimisée. Ces guides permettront de respecter l'espacement des implants, leur orientation 3D, leur enfoncement, et reproduire tout ce qui aura été prédéfini par la simulation implantaire.

Ces axes seront choisis :

- En fonction de l'anatomie osseuse, en tenant compte des orientations et inclinaisons des tables osseuses pour éviter toute perforation des corticales vestibulaires et linguales.
- En fonction de la densité osseuse. Si cette densité est faible, nous pourrions être amenés à opter pour une angulation prononcée pour aller chercher un appui bi ou

tri cortical en s'appuyant sur une corticale sous sinusienne et/ou nasale pour améliorer l'ancrage implantaire.

- En fonction des obstacles anatomiques : plancher sinusien, nerf dentaire inférieur, émergence du nerf mentonnier. Une angulation pourra alors être décidée pour les éviter en choisissant un implant plus adapté. Le positionnement des implants pourra aussi varier en fonction du type d'implant. L'implant «Bone Level » sera positionné légèrement sous-crestal, l'implant « Tissu Level » sera lui posé supra-crestal.

L'implant spiralé est un bon compromis car il permet lors de sa pose une légère angulation pouvant atteindre 15° et favoriser une bonne émergence prothétique.

2. LA MISE EN PLACE DES IMPLANTS :

A la mandibule :

- La plupart des interventions concernant la mandibule édentée sont réalisées dans la zone symphysaire interforaminale, zone réputée « sans risque » au niveau chirurgical.
- Concernant l'anesthésie au niveau de la mandibule est réalisée préférentiellement par infiltration au niveau des foramens mentonniers accompagnée de rappels en vestibulaire et lingual.

Au maxillaire :

Concernant l'anesthésie de l'arcade maxillaire ; des injections para-apicales sont réalisées sur toute la longueur de la zone à implanter sur le versant vestibulaire.

Pour le versant palatin ; trois injections deux aux foramens palatins postérieurs et une troisième au foramen palatin antérieur sont pratiquées.(87)

- L'intervention peut se faire avec ou sans élévation de lambeau. Lorsque l'indication d'un lambeau est posée ; des incisions doivent être réalisées.
- En chirurgie implantaire ; les incisions doivent avoir un double but : voir le site chirurgical et prévoir sa cicatrisation.
- Le positionnement et l'axe de l'implant préalablement validés lors de la planification implantaire sont primordiaux et doivent être évalués dans les trois sens de l'espace.
- La réussite de l'ostéo-intégration repose en partie sur la qualité du forage des puits implantaires.

- Le forage implantaire se réalise suivant les indications de chaque fabricant.
- En premier lieu ; une effraction de la cortical est réalisée à l'aide d'une fraise boule.
- Ensuite ; le forage initial est réalisé avec un foret pilote ; guide chirurgical en place. Ce forage initial réalisé jusqu'à la longueur de travail, permet de guider efficacement et progressivement les forets suivants.
- Pour des raisons de sécurité, une butée de profondeur correspond à la longueur d'implant prévue est utilisée.
- Une fois les axes des implants déterminés ; un contrôle de la profondeur et de l'orientation de l'axe est effectué au moyen d'indicateurs de direction. Ce contrôle est pratiqué à chaque fois qu'un foret différent est utilisé.
- Le forage est progressivement élargi avec des forets de diamètres croissants et s'achève par le passage du dernier foret correspondant au diamètre de l'implant .Une jauge graduée permet de vérifier la profondeur du forage.
- Le diamètre du taraud est toujours légèrement inférieur au diamètre de l'implant mis en place. Notons qu'aujourd'hui la plupart des nouveaux implants sont auto-taraudants ce qui permet de s'affranchir de cette étape de taraudage.
- Après avoir positionné les implants, les piliers implantaires sont mis en place. Un contrôle du profil d'émergence à l'aide du guide chirurgical est effectué puis les transferts d'implants sont posés.
- Les débris fibreux et osseux sont éliminés du site opératoire grâce à une irrigation abondante. Le lambeau est repositionné minutieusement et suturé à l'aide de points simples suffisamment pour une bonne herméticité.(88)

2.1. Pilier implantaire :

- Le pilier est un élément clé de la reconstruction implantaire, qui trouve la justification de son utilisation en tant que fusible protégeant l'intégrité de la pièce maîtresse qui reste l'implant lui-même.
- Le pilier fait la liaison entre le milieu intérieur endo-osseux et la cavité buccale. Il comporte deux parties: le col et la partie coronaire. Le col du pilier correspond à la partie en contact direct avec la muqueuse péri-implantaire alors que la partie coronaire elle, correspond à la partie sur laquelle la prothèse va venir s'encastrent.(89)

2.1.1. Pilier anatomique usiné :

Ce sont des piliers issus des procédés de CAD, CAM (Computer-Aided Design, Computer Aided Manufacturing), ils sont usinés spécifiquement pour chaque patient. Ils répondent ainsi idéalement aux critères esthétiques. En effet, le col du pilier pourra être modelé de façon optimale afin, d'une part, de soutenir les tissus mous péri implantaires et d'autre part, de pouvoir enfouir la limite cervicale en fonction du niveau muqueux. Ils se rapprochent finalement de la morphologie d'un moignon préparé pour une dent naturelle. Ils sont donc indiqués pour les prothèses scellées unitaires voire partielles (les parois peuvent être parallélisées de façon très aisée par les procédés CAD CAM).

2.1.2. Piliers standards :(90)

Ces piliers possèdent une morphologie standard pouvant s'adapter à la grande majorité des patients avec un résultat similaire. Ils sont proposés en différents diamètres et hauteurs en fonction du diamètre de l'implant, mais aussi de la hauteur de la muqueuse péri-implantaire. Le pilier peut être droit ou angulé.

Le pilier droit à un col de même hauteur sur toute sa circonférence. Au contraire, le pilier angulé a des hauteurs de bagues différentes en fonction de la muqueuse péri-implantaire. Ce dernier permet de différencier l'axe implantaire prothétique. Il permet donc de rattraper les axes implantaires en vue d'émergence occlusale des puits de vis. Ces piliers sont non-modifiables, ils ne peuvent être retouchés car la prise d'empreinte nécessaire des transferts spécifiques adaptés et clipsés. Leur modification risque de perturber la prise d'empreinte et ainsi la précision de la prothèse implantaire.

Les non modifiables sont de deux sortes :

- Piliers droits ou angulés standards avec système anti rotationnel pour prothèse unitaire.
- Piliers droits standards sans système anti rotationnel pour prothèse plurale.

Les premiers possèdent une forme le plus souvent cylindrique au niveau de la partie coronaire et donc ont des parois parallèles qui nécessitent un système anti-rotationnel au niveau du corps (à type de rainures) pour éviter la rotation de la future couronne (qui engendrait des descellements). Le pilier angulé doit posséder une connectique implantaire anti-rotationnelle pour permettre son bon repositionnement en cas de dévissage.

Le second type de piliers standards est un pilier conique standard pour prothèse transvissée. Ce pilier est préconisé pour des prothèses plurales transvissées car il possède des parois coniques donc convergentes.

Il est rotationnel à l'interface avec la prothèse au même titre qu'à l'interface avec l'implant puisque ne possédant pas de géométrie particulière (forme de cône). Il est toujours symétrique quelle que soit sa position. Seule une armature monobloc est réalisable sur ce type de piliers reliant les différents éléments de la reconstruction. Ils existent aussi en différentes hauteurs de col pour une adaptation au niveau muqueux péri-implantaire.

- **Pilier angulé :**

Le pilier angulé est utilisé pour corriger les différences d'axes implantaires et prothétiques et les petites erreurs de positionnement. La vis de pilier relie le pilier à l'implant et la prothèse fixée au pilier par la vis de prothèse. Ce pilier est disponible avec des angulations de 15 et 30 degrés et des hauteurs de collier de 2 à 6 mm. L'espace inter occlusal doit être important : au moins 7,7 mm. Il y a en général empiètement sur les tissus mous au niveau du rebord cervical de la face la plus courte du collier du pilier. Le pilier angulé existe en version scellé angulé à 15 et 25 degrés et en version vissé angulé à 17, 25,30 et trente-cinq degrés.



Figure 58 : Pilier angulés avec les vis de pilier

- **Pilier conique**

Le pilier conique, commercialisé sous le nom d'EstheticCone® (Nobel Biocare™) ou pilier EP® (3i™) est disponible avec colliers de 1, 2, 3,4 et 5,5 mm de hauteur. Il peut être utilisé dans les secteurs esthétiques pour les prothèses plurales ou unitaires et permet la réalisation d'un profil d'émergence esthétique car les bords cervicaux de la prothèse sont sous-gingivaux. Une version plus récente de ce pilier est envisageable avec un espace inter occlusal de seulement 4,5mm, mais il ne peut pas être utilisé pour les prothèses plurales. Le principal inconvénient du pilier conique est la hauteur du collier qui est constante de la gencive marginale. Avec le

temps les tissus inters dentaires peuvent s'affaisser autour de ce pilier, surtout lorsque leur hauteur est supérieur à 3 mm ou en présence d'inflammation gingivale.



Figure 59 : De gauche à droite : piliers coniques de 1, 2,3 mm avec les vis.

- **Les piliers Procera® EstheticAbutment ou CERCON® Balance Anterior :**

Une gamme de piliers en zircone préformés, de hauteur et de taille différentes permettant de choisir celui qui se rapproche le plus de la situation clinique ont été développés par les fabricants. Les piliers **Procera® EstheticAbutment ou CERCON® Balance Anterior** proposent cette solution. Les piliers standards imposaient le Titane comme choix de matériau.

Le développement de Zircone a permis l'élaboration des piliers standards Zircone. Cela permet de donner la possibilité du choix entre le Titane et la Zircone avec les piliers standards.



Figure 60 : Custom Abutment du système CARES et son pilier SynOcta®. Etienne &Baixe, Stratégie Prothétique, 2009.

2.1.3. Le choix du pilier prothétique :(65)

Le choix du pilier implantaire est fonction bien évidemment de critères extrinsèques : marque et type de l'implant, connectique implantaire et taille de la plateforme, type de prothèse réalisée. Mais aussi de critères intrinsèques qui sont les suivants :

- Hauteur transgingivale dans les implants en Bone level : elle est mesurée pour amener la jonction pilier /prothèse au niveau gingival (infra, juxta ou supra selon les situations cliniques). Cette mesure est réalisée à la sonde parodontale avec un instrument spécifique gradué ou encore par des marques situées sur la vis de cicatrisation.
- Angulation du pilier : pour amener la face occlusale dans une situation optimale, le choix d'un pilier angulé peut être nécessaire : les angulations varient de 0 à 20° généralement de 5 en 5 mais ceci est variable selon les marques.
- Hauteur coronaire : évaluée par mesure de la distance entre la limite cervicale et l'antagoniste, en laissant la place disponible aux matériaux prothétiques.

2.2. Choix du protocole chirurgical :(91, 92)

Le choix se porte soit sur une technique en un temps chirurgical, soit sur une technique en deux temps chirurgicaux.

La technique en deux temps chirurgicaux est la technique de référence surtout lorsque qu'un facteur de risque (fumeur, diabétique,..) est découvert lors de l'examen clinique initial. Elle consiste à mettre en place des implants ou il a les enfouir sous les tissus mous. Nous parlons de « mise en nourrice » des implants durant leur période d'ostéointégration initiale, comprise entre 3 et 6 mois. Enfin, lors d'une deuxième intervention chirurgicale, la vise de couverture est alors remplacée par un pilier de cicatrisation durant une période d'environ un mois. La phase prothétique peut ensuite débiter.(93)

La technique en un temps chirurgical est une technique permettant un gain de temps et apportant plus de confort pour le patient puisqu'elle ne nécessite qu'une seule intervention chirurgicale. En effet, l'implant est positionné lors de l'intervention et un pilier de cicatrisation est directement placé sur celui-ci à la fin de l'intervention. La cicatrisation gingivale s'effectue donc en parallèle avec la cicatrisation de l'implant.

Aujourd'hui, au vu de la littérature la controverse opposant les protocoles en deux temps chirurgicaux à ceux en un temps chirurgical n'a plus lieu d'être. Il est avéré qu'avec la technique

en un temps chirurgical, nous obtenons des résultats semblables à ceux réalisés avec la technique en deux temps chirurgicaux.

Chez l'édenté total la technique en deux temps chirurgicaux peut même être source de complications. En effet, les implants étant enfouis, il est donc impossible d'avoir accès à ceux-ci afin de décharger l'intrados de la prothèse amovible. Par conséquent, les micromouvements exercés par la prothèse sur les implants peuvent entraîner des opérculisations qui sont la cause de pertes osseuses péri-implantaires.

Les protocoles en deux temps chirurgicaux sont donc à réserver aux réhabilitations implantaires suite à des greffes osseuses et/ou à des régénérations osseuses guidées. Dans tous les autres cas le protocole en un temps chirurgical est à privilégier.

2.3. Mise en charge: (3)

Les différents protocoles de mise en charge ne sont qu'une étape dans le cheminement thérapeutique, leur application ne doit pas altérer le choix thérapeutique implantaire et prothétique initial.

- Mise en charge conventionnelle : une période de cicatrisation de plus de 2 mois des implants non reliés avec les prothèses est ménagée leur pose.
- Mise en charge précoce : les implants sont reliés aux prothèses dans un délai d'une semaine à deux mois après leur pose.
- Mise en charge immédiate : les implants sont reliés aux prothèses dans la semaine suivant leur pose.

2.3.1. Intérêts de la mise en charge immédiate : (67)

Si la mise en charge immédiate apporte des bénéfices similaires à d'autres protocoles en termes de mécanique, son avantage principal se trouve dans la satisfaction du patient.

En effet, ce protocole lui permet :

- De rétablir au plus vite ses besoins esthétiques et fonctionnels.
- D'accepter plus facilement la solution implantaire, au lieu d'avoir l'impression de se soumettre à un traitement long et complexe celui-ci semble simple, rapide et efficace.

Pour les praticiens ce protocole permet :

- De pallier l'inconfort prothétique, esthétique et fonctionnel des solutions amovibles de temporisation.
- De se passer de prothèse transitoire en résine qui appuie sur les tissus mous et dont les forces exercées sont mal connues.
- De diminuer le temps total au fauteuil car les séances consacrées aux contrôles (ajustement/rebasage résine de la prothèse transitoire) et suivis post-op sont moindres.

2.4. Les différents types d'empreinte en prothèse implantaire :

2.4.1. Objectifs des empreintes en prothèse implantaire :

De nombreuses spécificités existent en prothèse implanto-portée.

En effet la morphologie du support (implant ou pilier) est connue, le laboratoire utilisera alors des répliques des analogues de ce support. L'empreinte permet alors de positionner cette réplique dans l'environnement tissulaire.

Positionner cette réplique dans l'environnement tissulaire.

De plus le support à enregistrer est ankylosé (absence de ligament autour de l'implant). C'est pourquoi ce type d'empreinte exige une grande précision dimensionnelle. (94)

L'empreinte est réalisée après vérification de l'ostéointégration des implants et cicatrisation muqueuse : son sourd à la percussion, absence de mobilité latérale et en rotation de l'implant, absence d'image radio-claire péri-implantaire, gencive saine non inflammatoire et cicatrisée.

Les buts de l'empreinte en implantologie sont les suivants :

- Enregistrer l'indexation de l'implant ou l'angulation du pilier et l'indexation de ce dernier.
- Enregistrer les structures voisines.
- Enregistrer la forme du berceau gingival péri-implantaire.

Le modèle de travail est donc ainsi la reproduction exacte de la situation clinique implantaire et gingivale par l'utilisation du transfert, de la réplique et d'une silicone figurant la fausse gencive. (95)

2.4.2. Les empreintes en prothèse fixe sur implants :(13)

Dans le cadre de la prothèse fixe sur implants il existe deux types d'empreintes : les empreintes de situation de l'implant (direct implant) et les empreintes de situation de pilier (direct pilier).

Les empreintes réalisées en direct implant sont des empreintes de positionnement de l'implant tandis que les empreintes du pilier implantaire utilisent un transfert de pilier pour réplique de pilier.

Parmi ces deux types d'empreintes on peut différencier deux techniques d'empreintes : les directs et les indirects.

Lorsque le transfert d'implant ou de pilier est retiré au moment de la désinsertion, les empreintes sont dites directes, ce sont des empreintes réalisées en Pick Up et Snap On.

En revanche, lorsque le transfert d'implant ou de pilier reste en bouche lors du retrait, il est enlevé juste après et mis en place dans l'empreinte, ce sont les empreintes indirectes : Twist Lock ou Pop In.

- **Empreinte en Pick Up :(13)**

Les empreintes réalisées en Pick Up sont des empreintes à « ciel ouvert » c'est-à-dire que les transferts dépassent du porte empreinte. C'est la technique d'empreinte la plus précise car celle qui génère le moins de contraintes sur le matériau d'empreinte lors de la désinsertion. L'empreinte en Pick Up a montré sa supériorité dans des nombreuses études.(96)

C'est donc la technique de choix pour les empreintes de prothèse fixée supra-implantaire.

La porte empreinte utilisé est rigide, perforé en regard des transferts. Il peut s'agir d'un porte empreinte du commerce évidé, mais le meilleur choix reste un porte-empreinte individuel en résine, il permet en effet une empreinte plus précise.

Il doit répondre un cahier des charges suivant :

- Insertion facile sur les transferts d'empreinte.
- Position adéquate de la porte empreinte en bouche facilement repérable.
- Epaisseur de matériau homogène

Dans ce type d'empreinte, les transferts métalliques restent dans l'empreinte lors de la désinsertion, ils possèdent une forme rétentive avec des rainures transversales.

❖ Avantages :

- Diminution des contraintes sur le matériau lors de la désinsertion.
- Plus grande précision car solidarisation des transferts avant de prendre l’empreinte.

❖ Inconvénients :

- Hauteur importante occupée par les transferts.
- Insertion du PE délicate.
- Impossibilité de désinsérer l’empreinte sans dévisser tous les transferts : impose de revisser toutes les vis de cicatrisation en même temps.
- Nécessite une ouverture buccale suffisante.
- Contre indiquée en cas divergence implantaire importante.

❖ Indications :

- Nombre important de piliers de piliers ou d’implants.
- Axes implantaires divergents.
- Implants très enfouis.

• Empreinte en Snap On :(13)

Les empreintes réalisées en Snap On sont des empreintes à « ciel fermé » c’est-à-dire que les transferts ne dépassent pas de la porte empreinte.

❖ Avantages :

- Simplicité de mise en œuvre.
- Faible hauteur nécessaire.

❖ Inconvénients :

- Moindre précision car contrainte sur le matériau lors de la désinsertion.
- Technique inadaptée si les implants sont trop divergents.

❖ Indications :

- Patients avec réflexe nauséux.
- Faible hauteur disponible.
- Empreinte pour coiffe unitaire ou faible nombre d’implants.

- **Empreinte en Twist lock=Pop in : (13)**

Les empreintes réalisées en twist lock sont des empreintes à ciel fermé, les transferts ne sont pas emportés dans l'empreinte mais mis en place ultérieurement, il existe alors un aléa de repositionnement des transferts.

De plus, lors du retrait le transfert n'est pas dans l'axe de la désinsertion ce qui induit des contraintes sur le matériau, il existe un risque important de déformation et donc d'erreur.

Ce type d'empreinte peut être indiqué lorsque des préparations sur dents naturelles adjacentes doivent être enregistrées sur la même empreinte, pour un implant unitaire et / ou lorsque l'ouverture buccale est limitée.

- ❖ **Avantages :**

- Simplicité de mise en œuvre.
- Faible hauteur disponible.
- Possibilité de dévisser les transferts un par un: moins douloureux au moment du revissage des vis de cicatrisation.
- Ce protocole évite les distorsions et /ou les déchirements du matériau d'empreinte.

- ❖ **Inconvénients :**

- Précision moindre.
- Contraintes sur le matériau lors de la désinsertion de l'empreinte et de la réinsertion des transferts.
- Risque d'erreur lors de la réinsertion des transferts dans l'empreinte.
- Inadaptée si les implants sont trop divergents.

- ❖ **Indications :**

- Patients avec réflexe nauséux.
- Faible hauteur disponible.
- Empreinte pour coiffe unitaire ou faible nombre d'implants.

- **Les empreintes numériques en prothèse implantaire :**

L'empreinte optique en prothèse implantaire associe les principes de l'empreinte implantaire (empreinte de position d'un élément de morphologie connue permettant de positionner un analogue) et de l'empreinte optique (numérisation intra buccale des arcades).

Au niveau du secteur implanté, l'empreinte optique se fait en deux temps.

Dans un premier temps, la vis de cicatrisation est déposée la caméra enregistre l'hémi-arcade concernée par la zone de l'implant pour capter l'environnement muqueux péri-implantaire dans un second temps un transfert d'empreinte (scan body) spécifique de l'implant posé est mis en place.

Une seconde numérisation enregistre la position du transfert par correction de l'empreinte numérique initiale.

L'arcade antagoniste et l'occlusion en OIM sont également numérisées, une fois le transfert déposé.

Ces éléments sont adressés par voie numérique au laboratoire de prothèse.

Le technicien indique trois points de repère sur la surface du transfert et sur l'analogue virtuel correspondant, ce qui provoque l'alignement des deux images et donc le positionnement exact de l'analogue : le modèle virtuel avec analogue d'implant est ainsi créé.

La conception et la fabrication des piliers suivent idéalement le même protocole que les piliers anatomique fraisés.

2.4.3. Les empreintes en prothèse amovible supra-implantaire :(13)

- **Empreinte sur barre de jonction :**

Comme vu précédemment, la barre de jonction peut être soit transvissée sur des piliers transgingivaux type piliers multi-unit soit être transvissée directement sur des implants à connectique externe.

L'empreinte sera donc réalisée en fonction de la situation clinique :

- Empreinte des piliers multi-unit en utilisant des transferts de piliers
- Empreintes direct implants avec des transferts d'implants.

Dans les deux cas, 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.

- **Empreinte sur attachement axiaux :**

Une prothèse amovible supra-implantaire stabilisée par des attachements Locator peut être réalisée selon deux techniques différents : la méthode indirecte et la méthode directe. 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 au fauteuil qui réduit les risques de fracture de la PACSI car dépressibilité muqueuse) soit l’empreinte secondaire est réalisée avec les attachements en place, la prothèse sera conçue directement sur les implants (méthode indirecte au laboratoire).

Lorsque l’empreinte secondaire est réalisée avec les attachements axiaux en place, ces derniers sont vissés et troqués définitivement sur les deux implants symphysaires.

Les objectifs de cette empreinte dissocié .réalisée en deux temps, sont d’enregistrer les appuis muqueux postérieurs et la position des attachements.

Cette empreinte secondaire se fait en différentes étapes avec deux matériaux différents. Dans un premier temps les coiffes de transferts sont mises en place sur les attachements .Le porte empreinte individuel issu de l’empreinte primaire est alors essayé, il doit être ajusté au niveau des crêtes postérieures et ne doit pas interférer avec les transferts.

Dans un second temps les muqueuses sont enregistrées à l’aide d’un joint périphérique réalisé de manière conventionnelle à la prothèse complète et d’une empreinte surfacique au polysulfure.

Dans un troisième temps la position des attachements est enregistrée : du plâtre d’empreinte (type Snow White) est mis en place dans la partie antérieur du porte empreinte individuel qui est alors inséré en bouche jusqu’à prise complète .Lors de la désinsertion, les coiffes de transfert sont emportées dans l’empreinte.

Enfin les analogues de pilier – des attachements sont mis en place sur les transferts.

2.4.4. Les matériaux d’empreinte en prothèse implanto-portée :(13)

Il existe trois grandes familles de matériaux d’empreinte : les élastomères, les hydrocolloïdes et les plâtres. Ils sont tous biphasiques, c’est-à-dire qu’ils présentent une phase plastique avant la prise et une phase élastique après la prise.

Les matériaux d’empreinte en prothèse implanto-portée ne répondent pas aux mêmes critères de choix qu’en prothèse conventionnelle, ils doivent être particulièrement rigides pour immobiliser les transferts d’empreinte.

- **Les élastomères :**

Pour rappel au sein des élastomères on distingue quatre sous types : les polysulfures, les polyéthers, les silicones de type A et les silicones de type C.

Les silicones A (polyvinylosiloxanes) et les polyéthers sont les matériaux les plus utilisés pour les empreintes de positionnement en prothèse implanto-portée.

La précision de ces deux matériaux est semblable, seules deux propriétés les distinguent : la stabilité dimensionnelle et la mouillabilité.

Les silicones A présentent une plus grande stabilité dimensionnelle, ils sont donc plus indiqués lorsque les implants sont divergents. Ces derniers sont utilisés uniquement en double mélange.

Les polyéthers présentent quant à eux une grande mouillabilité. Une grande rigidité et ils sont faciles d'utilisation. Ils sont alors contre-indiqués dans le cas d'une atteinte parodontale modérée à sévère, de bridge avec piliers fragiles et d'implants divergents.

Les polysulfures peuvent eux être utilisés en prothèse amovible complète supra-implantaire.

- **Les hydrocolloïdes**

Les hydrocolloïdes peuvent être réversibles ou irréversibles (alginate).

Ils sont peu utilisés en prothèses sur implants car ils sont assez fragiles. On les utilise le plus souvent pour les empreintes préliminaires ou pour les empreintes de l'arcade antagoniste.

- **Les plâtres :**

Ils sont indiqués pour les cas d'édentement totaux afin d'enregistrer le positionnement des implants. En effet la stabilité dimensionnelle et la rigidité des plâtres assurent une grande précision.

Ils présentent de nombreux avantages : faible variation dimensionnelle rigidité importante ce qui permet de ne pas solidariser les transferts d'empreinte dans le cadre de prothèse plurale. Cependant la mise en œuvre clinique de ce matériau est l'inconvénient majeur.

3. POSE DE LA PROTHESE PROVISOIRE: (66)

3.1. Prothèse complète existante :

La technique la plus classique est d'utiliser la prothèse amovible complète existante et de la modifier afin qu'elle ne gêne pas l'ostéo-intégration.

La prothèse est évidée au niveau des têtes des implants ou des piliers de cicatrisation de façon à éviter les contacts.

La prothèse est ensuite rebasée à l'aide d'un matériau de basse viscosité.

Cette technique présente toutefois des inconvénients tels que :

- La durée du traitement
- Le dévissage répétitif des piliers de cicatrisation à chacune des étapes de la prothèse définitive.
- La réhabilitation fixe définitive sans passage par un bridge provisoire fixé.

3.2. Bridge provisoire réalisé en résine de laboratoire :

De manière générale, l'utilisation des prothèses provisoires en implantologie est plutôt rare.

La prothèse provisoire permet pourtant la validation de la réhabilitation implanto-portée et à long terme la réussite du traitement implantaire et elle favorise la cicatrisation des tissus parodontaux.

Leclercq et Dohan (2007) prônant l'utilisation de deux types de prothèses provisoires :

- Un bridge provisoire en résine de laboratoire à cuire dans le cas d'un traitement avec de nombreux implants.
- Un volume osseux important et de bonne qualité et des axes implantaires parallèles.
- Un bridge provisoire avec une infrastructure métallique coulée dès que les conditions ne sont plus idéales.

A la fin de la période de stabilisation, la prothèse provisoire sert de maquette guide pour la prothèse d'usage.

4. POSE DE LA PROTHESE DEFINITIVE: (66)

La pose d'une prothèse définitive fabriquée avant la chirurgie est une technique qui nécessite une grande précision dans toutes les phases de la planification implantaire.

- Le système Nobel guide permet la pose d'une prothèse définitive dès la fin de l'intervention dans le cadre d'une procédure de mise en charge immédiate.
- La prothèse est fabriquée en préopératoire sur un modèle issu du guide chirurgical.
- Il s'agit d'une prothèse à armature en titane usinée (Procera Implant Bridge Titanium) dont la pose est possible grâce à l'utilisation de piliers expansifs (Guided Abutments) qui permettent une légère connexion dans le sens axial du transfert du planning implantaire.

5. CONTROLE ,SUIVI ET MAINTENANCE: (39)

Le suivi prothétique est un élément capital et représente une phase post-thérapeutique faisant intégralement partie du traitement implantaire .Il a pour objectif d'assurer la pérennité de la thérapeutique mise en place en préservant la stabilité tissulaire et fonctionnelle.

La maintenance va être articulée autour de deux points principaux :

- Une séance de maintenance à réaliser tous les 6 mois.
- Des ajustements spécifiques à chaque type de prothèse (bridge implanto-porté, bridge sur pilotis, prothèse scellée, vissée).
- Au cours des différentes séances de suivi, des indices vont être afin de prévenir ou d'intercepter les éventuelles complications :
 - Aspect des tissus mous (rougeur, consistance, présence de fistule)
 - Les valeurs de sondage vont permettre d'évaluer l'état de santé des tissus parodontaux et de mettre en évidence une inflammation des tissus péri-implantaires.
 - Indice de saignement
 - Présence de suppuration
 - Mobilités : il est important de faire la différence entre une mobilité des implants due à une perte d'ostéointégration ou une mobilité due aux composants prothétiques. Dans les deux cas, il faut déposer la restauration prothétique afin d'identifier la nature des mobilités et de pouvoir intervenir.

- Il est à noter que le critère de l'immobilité doit être adapté selon l'arcade .En effet un implant bien ostéo-intégré peut être tout de même légèrement mobilisé au maxillaire car l'os possède une élasticité supérieur.
- Inconfort, instabilité des prothèses. Une perte d'ostéointégration est une source de douleurs pour le patient et l'implant doit être déposé. On peut également se retrouver face à un inconfort en lieu avec l'anesthésie ou une paresthésie par lésion d'un nerf lors de l'intervention chirurgicale.

Si l'un de ces signes est détecté des radios rétro-alvéolaire supplémentaires vont être réalisées.

Dans le cas contraire , une simple radiographie rétro-alvéolaire et une radiographie panoramique sont réalisées 6 mois après la pose puis tous les deux ans.(97)

A plus long terme, les ré-interventions se limitent généralement à un changement éventuel des dents prothétiques en cas d'usure ou de fracture. Le dévissage répétitif et la perte ou la fracture de composants prothétiques sont la conséquence d'une surcharge occlusale et /ou d'une inadaptation passive au niveau de l'armature métallique. De plus, à chaque fois que les vis de cicatrisation sont dévissées, la partie interne de l'implant est mise en interaction avec la salive, le sang et/ou les autres fluides biologiques. Une contamination anaérobie est donc effective au niveau du fût implantaire à chaque dévissage.

Une solution à cette contamination est l'utilisation de l'Elugel qui sera injecté directement dans le fût implantaire avant de remettre la prothèse provisoire.(98)

Le protocole de maintenance doit être pris en compte dès le début du traitement. Le constat d'un traitement prothétique ne peut être éclairé que si un protocole de maintenance spécifique est proposé au patient. De plus, il faut garder à l'idée que l'ostéointégration n'est pas un phénomène irréversible, son maintien dépend de contrôles fréquents aussi bien au niveau péri-implantaire avec un détartrage et un nettoyage fréquent qu'au niveau occlusal avec des équilibrations réalisées minutieusement. (93)

6. DES CAS CLINIQUES :

6.1. Cas Clinique n°01: (146) :

Un patient de 67ans s'est présenté pour la réalisation d'une nouvelle prothèse complète mandibulaire, insatisfait de son ancienne prothèse conventionnelle psychologiquement inacceptable et dont la rétention est insuffisante par suite d'une résorption de la crête résiduelle.

La thérapeutique implantaire a été proposée au patient.

- L'objectif du traitement est la réalisation d'une prothèse complète mandibulaire avec un système d'attachement au niveau mandibulaire type barre de jonction sur deux implants mandibulaire.
- Le projet prothétique est validé : par la réalisation d'un montage.
- Une prothèse amovible complète conventionnelle été réalisée. (fig. 61)
- Les implants ont été insérés (fig. 64).
- Après la procédure de pose de l'implant des transferts d'empreintes ont été insérés (fig. 66).
- Selon la technique du porte-empreinte fermé, l'empreinte de la mandibule a été réalisée (fig. 68).
- Par la suite, des piliers ont été insérés.
- Une barre de Dolder en forme d'œuf a été fabriquée et installée sur ces piliers dans les 48 heures postopératoires (fig. 69).
- Des clips de rétention ont été montés dans la mandibule et activés.
- Le patient a été invité à porter la prothèse pendant la nuit.
- Le lendemain de la pose de la prothèse, le patient est revenu pour un contrôle.



Figure 61 : Une prothèse amovible complète conventionnelle été réalisée



Figure62 : Les ponctions transmuqueuses marquant La position de l'implant



Figure63: Le forage pilote



Figure64 : La pose de l'implant



Figure65 : Le couple d'insertion



Figure66 : Transferts d'empreinte



Figure67 : Matériau d'empreinte



Figure68 : prise d'empreinte



Figure69 : La barre Dolder



Figure70 : Prise d'empreinte barre en place.



Figure71 : La prothèse définitive dans la Bouche

6.2. Cas Clinique n°02 : (147) :

Mme G.P âgée de 57 ans, consulte pour des désagréments quotidiens permanents.

Elle éprouve une difficulté à la mastication. Ses reconstructions prothétiques fixes se descellent en permanence et ne lui conviennent plus aussi bien fonctionnellement qu'esthétiquement. L'historique médical souligne un passé de consommatrice de tabac.

A l'examen exo-buccal, on note un visage ovalaire, une amplitude et un chemin d'ouverture et de fermeture buccal rectilignes et satisfaisants. Les ATM sont asymptomatiques.



Figure72 : Image en vue faciale

- L'analyse esthétique révèle un sourire gingival large (ligne du sourire haute).



Figure73 : analyse du sourire.

- A l'analyse endo-buccal la gingive inflammatoire est associée à la plaque du tartre, des récessions multiples et la ligne des collets est irrégulière.



Figure74 A et B : Montre une inflammation gingivale, des récessions, lignes des collets est irrégulière

- L'état parodontal signe une gingivite associée à la présence de poches profondes avec des pertes d'attaches pouvant aller jusqu'à 9mm. Le biotype parodontal est relativement épais.
- Un bilan long cône et une radiographie panoramique est effectuée. (fig. 75 et76).



Figure75: radiographie panoramique

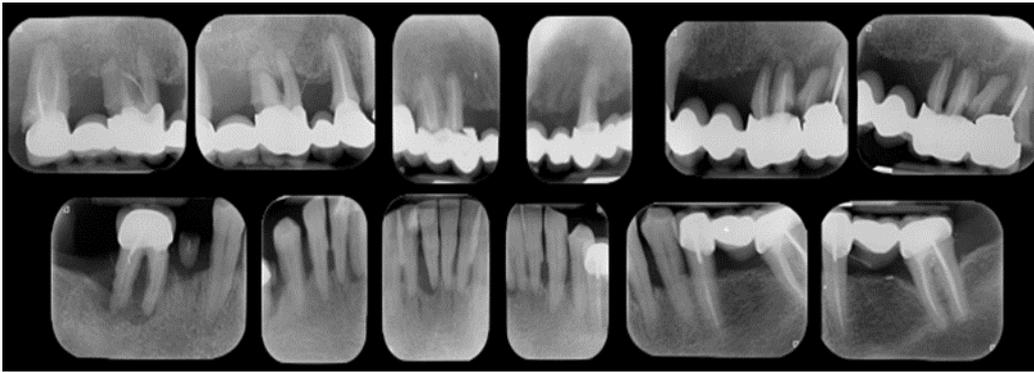


Figure 76 : bilan long cône

- Le CBCT maxillaire montre une qualité et une quantité d'os limitées mais autorisant l'indication d'extractions et implantation immédiates. (Fig 77)

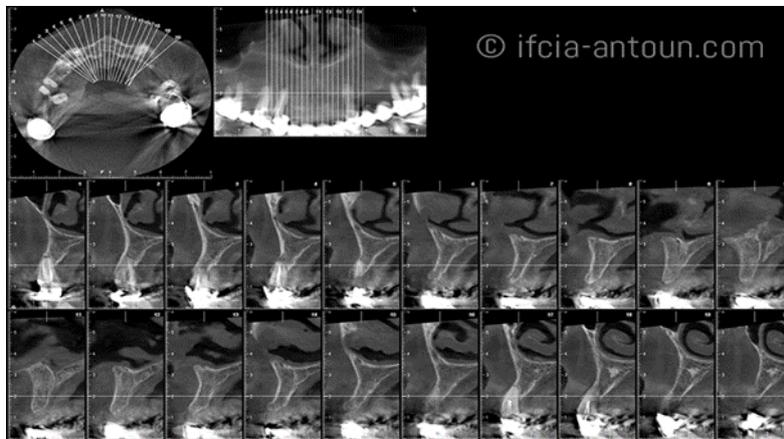


Figure 77 : le cône Beam maxillaire

- Plan de traitement :

Au niveau dentaire, une réhabilitation complète fixe implanto-portée du maxillaire est nécessaire contrairement à la mandibule qui ne nécessite qu'une réhabilitation implantaire partielle.

Le plan de traitement au niveau maxillaire se compose :

- D'un traitement parodontal approfondi : les molaires maxillaires sont extraites et le bridge est sectionné.

Après 3 mois, on réalise la préparation pré-prothétique préalablement à l'implantation immédiate au maxillaire et à la mandibule : l'essayage d'un montage de dents en résine, le montage est validé en bouche, le rapport intermaxillaire enregistré. Le prothésiste vont permettre de réaliser un montage directeur, il servira de guide chirurgical pour la position des implants.



Figure78: le montage est essayé en bouche



Figure79 : un guide chirurgical en résine transparente

- L'extraction des dents restantes au maxillaire la 13, 14 et 23.

Le guide est positionné à l'aide d'une clé d'occlusion en résine. Six implants sont positionnés au niveau des secteurs antérieurs. Des piliers intermédiaires coniques sont serrés à 35 N.cm et les transferts d'empreinte sont mis en place.



Figure80 : Le guide chirurgical est positionné, puis le forage est réalisé.

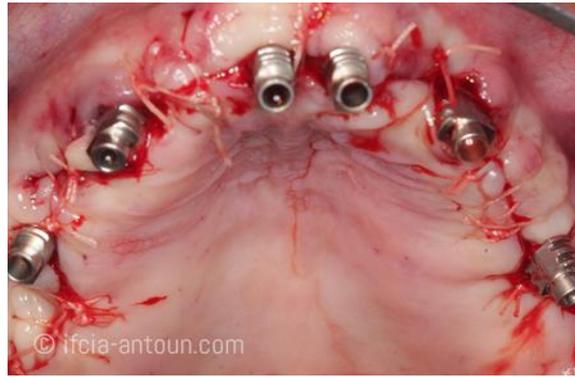


Figure81 : mise en place des implants, des piliers et des transferts d'empreinte

L'empreinte est prise en occlusion et envoyée au prothésiste qui va réaliser le bridge provisoire et doit le posé 24h après l'intervention.



Figure82 : empreinte en résine.



Figure83 : bridge provisoire implanto-portée mis en place

Après 6 mois, une empreinte avec des transferts à ciel ouvert est réalisé, un bridge d'usage est fabriqué et transvissé en bouche.



Figure84 : Bridge d'usage maxillaire mandibulaire.



Figure85 : Bridge d'usage maxillaire et En bouche.

Contrôle radiographique note la bonne adaptation des implants et au niveau esthétique la patiente est satisfaite.



Figure86 : Intégration esthétique dans le sourire

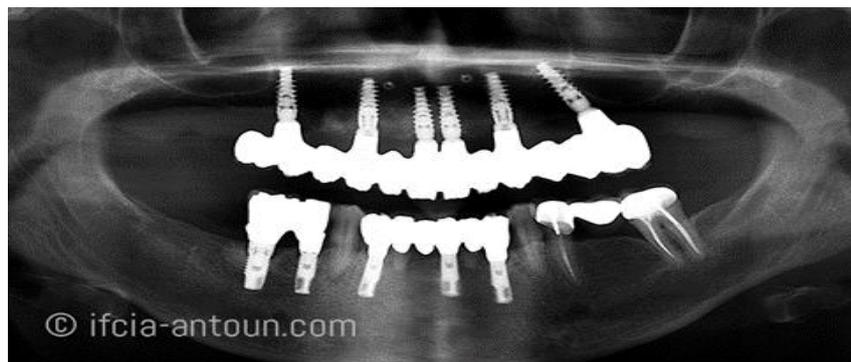


Figure87 : panoramique objective la stabilité au niveau osseux après 2 ans

PARTIE PRATIQUE

**MATERIELS ET
METHODES**

1. TYPE D'ETUDE :

Il s'agit d'une revue systématique de littérature portant sur les études publiées de 2012 à 2022, évaluant l'intérêt des implants chez l'édenté total et comparant les différentes solutions thérapeutiques.

2. L'OBJECTIF PRINCIPAL :

L'objectif de notre revue systématique de la littérature est de démontrer l'intérêt de la réhabilitation de l'édenté complet par une prothèse supra implantaire en comparaison avec un traitement conventionnel.

2.1. Les Objectifs secondaires :

- Décrire les différents types de la prothèse implantaire.
- Déterminer le nombre idéal des implants pour réhabilitation implanto-portée.
- Décrire le protocole clinique pour une réhabilitation implanto-portée.

3. POPULATION DE L'ETUDE :

Notre revue cible les articles répondant aux critères d'inclusion.

3.1. Les critères d'inclusion :

- Année de publication : 2012-2022
- Langue d'article : Français ou Anglais
- Le type de document : des articles traitent les implants et leurs intérêt chez l'édenté complet, des études cliniques randomisées ou non.
- Les patients porteurs de prothèses amovibles complets conventionnelles.
- Patients édentés totaux.
- Patients porteurs de prothèses implanto-portée.

3.2. Les critères de non inclusion:

- Articles publiés antérieurs à 2012.
- Articles en d'autres langues.
- Mémoires.
- Revues narratives.

4. SOURCES DES DONNEES :

La recherche a été effectuée sur deux bases des données électroniques : PubMed et Google Scholar.

5. STRATEGIES DE RECHERCHE :

Les termes utilisés pour la recherche de littérature étaient en rapport avec l'intérêt des implants chez l'édenté total. Cette recherche a été débutée en décembre 2022.

Nous avons utilisé des équations de recherche avec des termes combinés :

- Interest of implantology And Totally edentulous : Intérêt de l'implantologie et édentement total.
- Use of implants in total prosthetics : Utilisation des implants en prothèse totale.

Par ailleurs nous avons utilisés des mots clés en français et leurs équivalents en anglais.

- Edentement total Et prothèse conventionnelle Ou prothèse implantaire Et attachement : Total edentulism AND conventional prosthesis Or implant prosthesis AND attachment.

6. FICHES D'EXTRACTION DES DONNEES :

Après avoir identifié les articles répondant à nos critères d'inclusion, les études ont ensuite été classées et analysées, puis les données suivantes ont été extraites :

- Le titre de l'article.
- L'auteur.
- L'année de publication.
- Le type d'étude.
- L'objectif d'étude.
- l'âge.
- La taille d'échantillon.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. LES LIMITES DE L'ETUDE :

- Cette étude comprennent les variations des méthodes de collecte de données et d'échantillonnage des patients d'une étude à l'autre par exemple la satisfaction des patients a été mesurée à l'aide de l'échelle OHIP dans certains études tandis que dans d'autres études a été mesurée par l'échelle QoLIP-10.
- Le nombre limité d'étude traitant notre thème.
- Même s'il existe un grand nombre d'articles sur les patients traité avec des prothèses implanto-portée, presque tous ces articles concernent la prothèse fixée implanto-portée chez l'édenté partiel et les articles traitant l'édenté total la plupart concernent la mandibule que le maxillaire.
- Certains études ont mesuré la perte osseuse en hauteur et d'autres ont rapporté la perte de volume, d'autres variables comprenaient des variations dans le nombre d'implants, le mécanisme de rétention, des conceptions de prothèses et des périodes de chargement.
- La lecture des articles qui n'ont donné aucune information sur notre thème en plus la plupart était en langue anglaise ce qui a nécessité leurs traductions ce qui a pris beaucoup de temps.
- Presque la plupart des articles obtenus dans Google Scholar sont lui-même dans le Pub Med.

2. RESULTATS DE DIFFERENTES PHASES DE RECHERCHE D'ARTICLES POUR LA REVUE SYSTEMATIQUE :

Au début de notre recherche, nous avons identifié 812 articles, après la filtration et limitation de l'année 2012 à 2022 on a obtenu 369 articles.

Après la lecture des titres et les résumés ont été exclus du PubMed 117 articles de notre étude et du Google Scholar 160 articles, 12 articles non obtenues ont été éliminés.

Parmi 80 articles, 54 articles ont été sélectionnés, 26 ont été éliminés après la lecture complète.

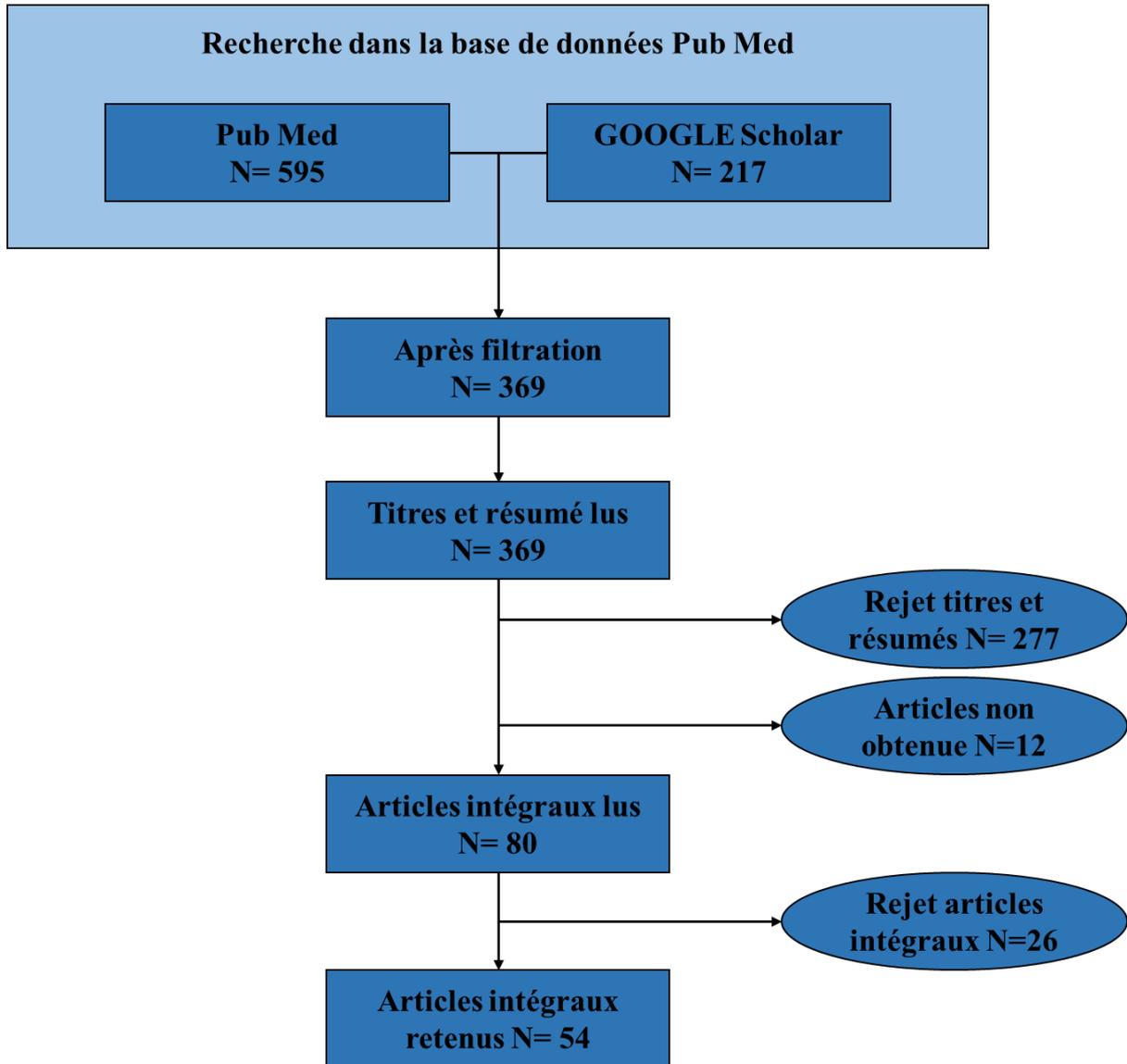


Figure88 : Diagramme de flux du nombre total d'articles sélectionnés.

Tableau 5 : Nombres et justifications des articles exclus.

La justification des articles exclus	Le nombre des articles
Articles ne correspondent pas à notre étude	162
Articles ne traite pas l'intérêt des implants	31
Les mêmes articles dans PubMed et Google Scholar	71
Articles publiés avant 2012	14
Articles non obtenus	12
Mémoires	20
Aucun résumés ni texte intégrale	3
Langue italien, chinoise	2
Revue narrative	0

3. ANALYSES DES ARTICLES INCLUENT :

➤ **Les critères de comparaison :**

- Satisfaction des patients vis-à-vis de :
 - La qualité de vie.
 - L'efficacité masticatoire.
 - Du coût.
 - Du volume de muscle masséter.
 - L'esthétique.
- La stabilité et la rétention.
- L'apport alimentaire.
- Les complications prothétiques
- Le taux des réparations.
- La perte osseuse.
- Le taux de réussite de traitement.
- Le taux de survie global des implants.
- La mise en charge immédiate et différée.

3.1. Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle.

3.1.1. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie:

Tableau 6 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Evaluation of the efficacy of Mandibular conventional and Implant Prostheses in a groupe of Turkish patients : A quality of life study	Onur Cakir Hakki Ogiz kazancioglu Gozde Celik Sabire Deger 2013 1 an	Le but de cette étude Clinique rétrospective était de comparer la satisfaction de la qualité de vie (QoL) dans un groupe de patients utilisant des prothèses complètes mandibulaires, des prothèses hybrides implanto-portée	116 patients 36 à 81 ans	Une amélioration significative a été trouvée parmi les échelles de qualité de vie pour tous les groupes. L'amélioration la plus significative a été observée dans le groupe des prothèses hybrides implanto-portées.	Une influence positive sur la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire a été observée dans tous les groupes. Les valeurs de qualité de vie étaient les plus améliorées dans la prothèse implanto-portée
The impact of implant treatment on oral health related quality of life in a private dental practice : a prospective cohort study	Mathieu Fillion Dominique Aubazac Marion bessadet Marlène and Emmanuel 2013	Le but de cette étude prospective visait à analyser l'amélioration de l'OHRQoL des patients ayant subi un traitement d'implants dentaires	176 patients 48 à 52 ans	Les scores moyens de questionnaire OHRQoL étaient meilleur pour les patients totalement édenté par rapport les patients partiellement édentés après le traitement implantaire.	La meilleure amélioration après le traitement a été observée chez les patients qui avaient besoin du traitement complet.
Quality of life of patients Treated with Implant-supported Mandibular Overdentures Evaluated with the Oral Health Impact Profile (OHIP-14): a survey of 58 patients.	Ritva kuoppala Ritva napankangas Aune Raustia 2013	Le but de cette étude Clinique rétrospective était d'évaluer la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire des patients traités avec des prothèses mandibulaires implant-portées et de comparer les systèmes de fixation utilisés.	112patients Des patients âgés plus de 65ans	Les résultats ont montré que les patients porteurs de prothèses mandibulaires implanto-portées étaient satisfaits de leur qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire(OHRQoL). Les patients plus âgés étaient plus satisfaits que les plus jeunes dans les deux sexes. Ni le type de connexion d'implant ni le nombre d'implants de soutien ne semblaient avoir une influence significative sur l'OHRQoL.	Les patients plus âgés avec des prothèses hybrides supportées par des implants mandibulaires étaient particulièrement satisfaits de leur qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire. Le type d'attache ou le nombre d'implants de soutien n'avaient pas d'influence significative sur la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire.

<p>The influence of Relining or Implant retaining existing Mandibular dentures on Health-Related Quality of life :Edentulous Patients</p>	<p>Harald Gjengedal , Einar Berg , Lisbeth Dahl Mariam k.Malde 2013</p>	<p>Le but de cette étude Clinique rétrospective était évaluer et de comparer la santé bucco-dentaire auto déclarée et la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire et général (OHRQoL et HRQoL) dans deux groupes d’adultes édentés qui ont déclaré être insatisfaits de leurs prothèses mandibulaires et qui ont été traités avec un regarnissage conventionnel de cette prothèse ou en la transformant en une prothèse implanto-portée.</p>	<p>60 sujets 68 à 78 ans</p>	<p>Le groupe de prothèse hybride implanto-portées a signalé une amélioration significative de la santé bucco-dentaire (OHIP-20) et de tous ses domaines après 3 mois. Les améliorations sont restées stables au contrôle à 2 ans le groupe de prothèse conventionnelle rebasées n’a signalé pratiquement aucune amélioration significative.</p>	<p>Les résultats suggèrent que la fourniture de prothèses mandibulaires implanto-portées aux porteurs de prothèses insatisfaits réduit considérablement les problèmes de santé bucco-dentaire quotidiens et améliore la OHRQoL telle que mesurée par l’OHIP-20.</p>
<p>In Individuals With Complete Tooth Loss the Mandibular Implant-Retained Overdenture Inreases Patient satisfaction and Oral Health Related Quality of life Compared to conventional Dentures.</p>	<p>Harris D ,Hofer S Sheridan S ,Marley J Clifford T, Houston F 2013</p>	<p>Le but de cette étude rétrospective était de confirmée que les prothèses hybride à deux implants mandibulaire ont un impact positif substantiel sur la satisfaction des patients et la qualité de vie.</p>	<p>122 patients</p>	<p>Les résultats ont montré que la fourniture d’une nouvelle prothèse complète avait un impact positif significatif sur la satisfaction et la qualité de vie des patients, après 3 mois de suivi à partir d’une évaluation par un questionnaire OHIP-49, l’effet d’un traitement était stable. Ceux qui ont reçu un traitement supplémentaire sous la forme d’une prothèse hybride à 2 implants mandibulaire ont signalé une augmentation de leur satisfaction.</p>	<p>Les auteurs ont conclu que la prothèse sur deux implants mandibulaire augmentait considérablement la satisfaction des patients, la fonction perçue et la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire par rapport à ceux obtenus avec une prothèse complète.</p>

<p>A new, Short specific questionnaire (QoLIP-10) for evaluating the oral health related quality of life implant retained overdenture and hybrid prosthesis wearers.</p>	<p>Arelis Preciado Jaime del Rio Christopher D.Lunch Raquel Castillo-oyague. 2013</p>	<p>Le but de cette étude transversal visait à valider un nouveau questionnaire d'évaluation de la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire des porteurs de prothèse implantaire.</p>	<p>167 sujets 40à90 ans</p>	<p>Les résultats ont montré les scores dimensionnels QoLIP-10 des deux groupes, le groupe qui portées des prothèses hybride implanto-portée ont montré une satisfaction de qualité de vie biopsychosociale significativement meilleur que le groupe réhabilité par des prothèses conventionnelles.</p>	<p>Les prothèses hybrides implanto-portée semblent être l'option de traitement la plus prévisible pour améliorer la satisfaction des patients vis-à-vis à leurs qualité de vie par rapport aux prothèses complètes conventionnelles.</p>
<p>Oral Heath related quality of life of implant-supported overdenturs versus conventional complete prostheses.</p>	<p>Lucie Fernandez- Eduardo J.Selva- Otaolauruchi javie Montero Fernanda Sola- Ruiz 1 Juillet 2015</p>	<p>Le but de cette étude descriptive rétrospective vise à confirmer si les prothèses hybrides implanto-portées sont une bonne option de traitement pour les patients édentés et offrent une amélioration de la qualité de vie par rapport aux prothèses complètes conventionnelles.</p>	<p>136 patients</p>	<p>Pour le groupe des patients porteurs de prothèses amovible conventionnelle avaient un score OHIP-20moyen était de 5.3 sur 10 indiquant une qualité de vie faible à moyenne et pour le groupe des patients porteurs de prothèses mandibulaires implanto-portées avec Locator avaient un score OHIP-20 de 8.3 sur 10 indiquant une bonne qualité de vie.</p>	<p>-L'OHIP-20 est un instrument valide et fiable pour mesurer la qualité de vie orale des patients édentés. -les patients réhabilités avec des prothèses hybrides implanto-portées retenues par le système Locator ont présenté une amélioration sur leur qualité de vie une satisfaction bucco-dentaire significativement plus élevée que les patients avec des prothèses complètes conventionnelles.</p>

3.1.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de l'efficacité masticatoire :

Tableau 7 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis de l'efficacité masticatoire.

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
The influence of mandibular implant-retained overdentures in masticatory efficiency	Arcelino Farias Neto Brunna Moreira de Farias Pereira Rafael Lopes Xitaro 2012	Le but de cette étude rétrospective d'évaluer l'efficacité masticatoire des patients réhabilités avec des prothèses conventionnelles (CD) ou des prothèses mandibulaire implant-portées (IOD).	29 patients 65 à 67 ans	La satisfaction globale des patients étaient significative plus élevée pour IOD mandibulaire, de plus étaient plus satisfaits de l'expérience de mastication de leurs prothèses mandibulaire que les sujets CD mandibulaire.	Les résultats de cette étude suggèrent que la prothèse mandibulaire améliore significativement l'expérience de mastication, bien qu'un effet limité sur l'efficacité de la mastication ait été observé.
Masseter muscle thickness , chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses : a cross-sectional multicenter study	Frauke Muller, Marta Hernandez ,Linda Grutter ,Luis Aracil-Kessler , dieter Weingart , Martin Schimmel 2012	Le but de cette étude transversal étaient évaluer l'efficacité de la mastication chez les patients édentés restaurés avec des prothèses conventionnelles (CC), des prothèses hybrides implanto-portée (IFDP).	80 patients	Les performances de mastication les plus faibles a été trouvé dans la prothèse complète conventionnelle par rapport le groupe de prothèse implanto-portée.	Le support des prothèses complètes avec des implants buccaux semble avoir des effets positifs sur l'efficacité de la mastication.
Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures.	Anja Zembic, Daniel Wismeijer 2013	Le but de cette étude prospective était de comparer les résultats rapportés par les patients pour les prothèses conventionnelles maxillaires et les prothèses implant-portées maxillaires.	21 patients	La satisfaction des patients vis- à- vis à l'efficacité masticatoire a augmenté de manière significative pour les prothèses implanto-portée par rapport aux anciennes prothèses.	Dans les limites de cette étude, les prothèses maxillaires retenues par deux implants ont apporté des améliorations de l'efficacité masticatoire significatives à court terme par rapport aux prothèses conventionnelles.

<p>Changes in Masticatory performance of edentulous Patients Treated With single implant mandibular overdentures and conventional complete dentures</p>	<p>Nogueira TE, Schimmel M, Leles CR 2014 12 mois</p>	<p>Le but de cette était de tester l'effet d'une prothèse mandibulaire retenue (SIMO) par rapport à une prothèse conventionnelle (CD) sur la mastication performance mesurée par la capacité de mélange d'un chewing-gum bicolore.</p>	<p>15 patient SIMO 19 patients CD Age moyen 63.9 ans</p>	<p>Les résultats montrent la variation des performances masticatoires pour 20 et 50 cycles de masticatoires respectivement dans les deux groupes de traitement. Cependant l'amélioration des performances masticatoires évaluée à 20 cycles était plus élevée dans le SIMO que dans le CD suggérant que la stabilisation implantaire de la prothèse mandibulaire favorise une amélioration fonctionnelle plus précoce par rapport à la CD.</p>	<p>La plus grande amélioration de la capacité de mixage du groupe SIMO après 6mois suggère que l'utilisation d'un implant pour retenir la prothèse mandibulaire peut entrainer un schéma différent de modifications des performances masticatoires par rapport aux patients réhabilités avec un CD.</p>
<p>Psychometric Analysis and masticatory efficiency of Elderly People with single-Implant Overdentures.</p>	<p>Camilla Fraga do Amaral, Mayara Abreu Pinheiro, Mário de Moraes, Renata Cunha Matheus Rodrigues. 2018 9 mois</p>	<p>Le but de cette étude rétrospective était évaluer satisfaction du patient à l'efficacité masticatoire de deux groupes réhabilité par prothèse complets conventionnelles ou prothèses hybrides mandibulaire sur implant.</p>	<p>57 patients Des personnes âgées</p>	<p>Les comparaisons des scores de satisfaction entre la nouvelle prothèse conventionnelle et la prothèse hybride à implant unique ont montré une satisfaction accrue à L'efficacité masticatoire.</p>	<p>Les prothèses hybrides à implant unique ont modifié les perceptions de patients, améliorant leur satisfaction vis-à-vis de L'efficacité masticatoire des personnes âgées.</p>
<p>Masticatory Efficiency in Implant-supported Fixed complete dentures compared with conventional dentures: A Randomized clinical Trial by color-mixing Analysis test.</p>	<p>Elie Jasser, Zahrra Salami, Fady El Hage 2020</p>	<p>Le but de cette étude rétrospective permet de comparer l'efficacité masticatoire d'une prothèse All-on-4 avec des prothèses complètes sur une crête de Classe I avec un test d'analyse de mélange de couleurs.</p>	<p>20 patients</p>	<p>Cette étude a montré des valeurs plus élevées pour les prothèses complètes fixes implanto-portées que pour les prothèses complètes conventionnelles .Ces résultats étaient significatifs avec le test de mélange des couleurs aux cycles 5 et 10 entre les deux groupes</p>	<p>Les prothèses complètes fixes implanto-portées ont montré une efficacité masticatoire supérieure à celle des prothèses complètes conventionnelles construites sur des crêtes bien formées au cours des premiers cycles de mastication.</p>

3.1.3. La stabilité et la rétention :

Tableau 8 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la stabilité et la rétention.

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	conclusion
Implant-supported Mandibular Overdentures in very Old Adults :A Randomized Controlled Trial	F.Muller ,E.Duvernay ,A .Loup ,L.Vazquez F.R.Herrmann and M.Schimmel 2013	Le bute cette étude rétrospective randomisé était d'étudier la satisfaction de la prothèse suite à la conversion de prothèse complètes mandibulaires existantes en prothèses hybrides implantaire(IOD).	45 patients 75ans ou plus	Le groupe des patients réhabilités par IOD étaient significativement plus stable et plus satisfaits, de plus ils ont montré une amélioration de la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire par rapport au groupe témoin portées des prothèses conventionnelles	La stabilisation de prothèse inférieure existante au moyen de 2 implants interforminaux procure une satisfaction prothétique nettement supérieur à celle d'un regarnissage conventionnelle même pour les patients très âgés.
Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures.	Anja Zembic, Daniel Wismeijer 2013	Le but de cette étude prospective était de comparer les résultats rapportés par les patients pour les prothèses conventionnelles maxillaires et les prothèses implant-portées maxillaires.	21 patients	La satisfaction des patients a augmenté de manière significative pour les prothèses implanto-portée par rapport aux anciennes prothèses.	Dans les limites de cette étude, les prothèses maxillaires retenues par deux implants ont apporté des améliorations vis-à-vis significatives à court terme par rapport aux prothèses conventionnelles.
Psychometric Analysis and masticatory efficiency of Elderly People with single- Implant Overdentures.	Camilla Fraga do Amaral, Mayara Abreu Pinheiro, Mário de Moraes, Renata Cunha Matheus Rodrigues. 2018 9 mois	Le but de cette étude rétrospective était évaluer la stabilité de deux groupes réhabilité par prothèse complets conventionnelles ou prothèses hybrides mandibulaire sur implant.	57 patients Des personnes âgées	Les comparaisons des scores de satisfaction entre la nouvelle prothèse conventionnelle et la prothèse hybride à implant unique ont montré une satisfaction accrue avec la stabilité marquée après la mise en place de la prothèse hybride à implant unique.	Les prothèses hybrides à implant unique ont modifié les perceptions de patients, améliorant leur satisfaction vis-à-vis de la stabilité.

<p>Mandibular residual ridge morphology in relation to complete dentures and implant overdentures: Predictors for effectiveness of implant overdenture therapy.</p>	<p>Yuning Xia Jihua Chen Qian Zhang 2020</p>	<p>Le but de cette étude rétrospective était d'évaluer la valeur prédictive des seuils pour la hauteur résiduelle de la crête et satisfaction avec la stabilité des prothèses conventionnelles pour la valeur ajoutée de deux implants interforaminaux supportant la prothèse complète conventionnelle</p>	<p>30 patients 70ans</p>	<p>Seuls les participants avec hauteur résiduelle (HRC) de la crête inférieur de 6.15mm sont insatisfaits de la stabilité de prothèse conventionnelle mais avaient moins de plaintes après la transformation de leur prothèse en prothèse implantoportée .Pour les participants avec HRC supérieur de 6.15mm aucun résultat statistiquement significatif des différences entre le groupe de prothèse implantaire et conventionnelle.</p>	<p>La hauteur de la crête résiduelle et la satisfaction vis-à-vis de la stabilité de la prothèse complète conventionnelle étaient des indicateurs pronostiques adéquats d'amélioration de la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire et de la satisfaction des prothèses dentaires par thérapie implantaire mandibulaire.</p>
<p>Effectiveness of immediately loaded single-implant mandibular overdentures versus mandibular complete dentures : A1-year follow-up of a randomized clinical trial</p>	<p>Tulio Eduardo Nogueira , Fernanda Maria Oliveira Aguiar , Shahrokh Esfandiari , Claudio Rodrigues Leles 2021 12 mois</p>	<p>Le but de cette étude Clinique rétrospective visait à évaluer la rétention sur 1 an des prothèses hybrides mono-implantaires (SIMO) par rapport aux prothèses complètes conventionnelles (CCD).</p>	<p>84 patients Âge moyen 65.39 ans</p>	<p>-Les participants du groupe SIMO ont eu une amélioration marquée des résultats vis-à-vis la rétention au niveau mandibulaire, tandis que aucun changement de rétention de la prothèse maxillaire dans les deux groupes.</p>	<p>Les prothèses hybrides mono-implantaires peut être considéré comme une modalité de traitement alternative pour les patients ayant des prothèses mandibulaires mal adaptées ou instables.</p>

3.1.4. Satisfaction vis-à-vis du coût :

Tableau 9 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis du coût

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
<p>Comparison of fixed implant-supported prostheses removable implant-supported prostheses, and complete dentures: Patient satisfaction and oral health-related quality of life.</p>	<p>Sung-hee Oh Younhee Kim Joo-yeon park Yea Ji Jung Soong-Kyun Kim Sun-Young Park 2014 1 mois</p>	<p>Le but de cette étude était de comparer la satisfaction des patients vis-à-vis le coût chez les patients complètement édentés traités avec des prothèses fixes sur implants (FP), des prothèses amovibles sur implants (RP) ou des prothèses complètes (CD).</p>	<p>86 patients 29 patients FP, 27 RP et 30 patients CD. 40 à 69 ans</p>	<p>Dans le statut économique subjectif de traitement, la plupart des répondants du FP et les groupes RP ont déclaré que les coûts de traitement étaient chers ou très chers alors que plus de moitié du groupe CD répondant ont répondu que le traitement les coûts était raisonnable ou bon marché. Suite plus précisément le pourcentage de sujets dans le groupe FP qui pensait que le traitement coût étaient très chers étaient très élevés par rapport avec les autres groupes RP=29.6%, CD=3.3%, FP=64.3%.</p>	<p>Les résultats montrés que le meilleur traitement pour les patients complètement édentés c'est les prothèses amovibles sur implants car elle offre une meilleure satisfaction par rapport à la prothèse conventionnelle et pour le coût des RP moins chers par rapports des FP</p>
<p>Cost-effectiveness analysis of the single-implant mandibular overdenture versus conventional complete denture: Study protocol for a randomized Controlled trial.</p>	<p>Tulio Eduardo Nogueira Shahrokh Esfandiari and Claudio Rodrigues Leles. 2016</p>	<p>Le but de cette étude prospective d'évaluer le rapport coût- efficacité des prothèses amovibles mandibulaires à implant unique</p>	<p>24 patients</p>	<p>Satisfaction plus importante des patients après le traitement prothétique implantaire, mais la plupart des répondants étaient déclaré que le coût de traitement et cher par rapport au traitement conventionnelle</p>	<p>Selon les auteurs la prothèse amovible sur implant est le traitement de choix pour la mandibule par contre le maxillaire la prothèse conventionnelle est le traitement préféré.</p>

<p>Cost-effectiveness of implant-supported dental prosthesis compared to conventional dental prosthesis</p>	<p>Livia Fernandes Probst Tazio Vanni Denise de Fatima Barros, Erica Tatiane de Silva 2019</p>	<p>Le but de cette étude prospective mener une analyse coût- efficacité des alternatives pour le traitement de réhabilitation de l'édentement mandibulaire dans le contexte du système de santé unifié brésilien. Prothèse dentaire sur implant (ISTP) versus prothèse dentaire totale conventionnelle (CTP).</p>	<p>1000patients Âge moyenne 55 ans</p>	<p>Les résultats de cette analyse montrés que les patients réhabilités par des ISTP le taux de satisfaction très élevée par rapport CTP, mais les résultats économique ont montré que malgré une réduction de 5% des coûts et des effets, le rapport coût efficacité des prothèses ISTP par rapport à la CTP étaient inférieur au seuil de consentement à payer adopté dans le modèle (3050.00BRL/QAPY)</p>	<p>Les résultats de cette analyse économique ont montré que la réhabilitation des patients édentés mandibulaires par prothèse totale implanto-portée est très rentable par rapport à la prothèse complète conventionnelle, compte tenu des limites de rentabilité employées.</p>
--	--	---	--	---	--

3.1.5. Satisfaction vis-à-vis du volume de muscle masséter :

Tableau 10 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon la satisfaction des patients vis-à-vis du volume du muscle masséter

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
<p>Masseter muscle thickness , chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses : a cross-sectional multicenter study</p>	<p>Frauke Muller, Marta Hernandez ,Linda Grutter ,Luis Aracil-Kessler , dieter Weingart , Martin Schimmel 2012</p>	<p>Le but de cette étude transversal étaient évaluer l'épaisseur du muscle masséter(MMT) chez les patients édentés restaurés avec des prothèses conventionnelles (CC), des prothèses hybrides implanto-portée (IFDP).</p>	<p>80 patients</p>	<p>Les muscles masséters les plus fines ont été trouvés dans le groupe CC et les plus épais dans le groupe IFDP.</p>	<p>Le support des prothèses complètes avec des implants buccaux semble avoir des effets positifs sur l'épaisseur du muscle masséter.</p>
<p>Implant-supported Mandibular Overdentures in very Old Adults :A Randomized Controlled Trial</p>	<p>F.Muller ,E.Duvernay ,A .Loup ,L.Vazquez F.R.Herrmann and M.Schimmel 2013</p>	<p>Le bute cette étude rétrospective randomisé était d'étudier la satisfaction de la prothèse suite à la conversion de prothèse complètes mandibulaires existantes en prothèses hybrides implantaire(IOD), d'évaluer les aspects structurels centrés sur le patient.</p>	<p>45 patients 75ans ou plus</p>	<p>Le groupe des patients réhabilités par IOD étaient significativement plus stable et plus satisfaits, de plus une augmentation de muscle masséter du côté préféré de la mastication par rapport au groupe témoin portant des prothèses conventionnelles</p>	<p>La stabilisation de prothèse inférieure existante au moyen de 2 implants interforaminaux procure une satisfaction prothétique nettement supérieur à celle d'un regarnissage conventionnelle et une augmentation du volume musculaire masséter indique un bénéfice fonctionnel et morphologique de ce traitement même pour les patients très âgés.</p>

3.1.6. L'apport alimentaire :

Tableau 11 : Comparaison entre la prothèse implanto-portée et la prothèse conventionnelle selon l'apport alimentaire.

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
<p>Do Implant Overdentures Improve dietary Intake : A Randomized Clinical Trial</p>	<p>N,M Hamdan , K,Gray-Donald , M,A Awad L.Johnson-Down 2015 12 mois</p>	<p>Le but de cette étude Clinique randomisé était d'évaluer les effets des IOD mandibulaires sur l'état nutritionnel des personnes âgées édentées et de déterminer les quantités quotidiennes des micros et macronutriments ainsi que des fibres alimentaires totales (TDF) et d'énergie entre les deux groupes IOD et CD.</p>	<p>104 patients</p>	<p>Aucune différence significative entre les groupes n'a été trouvée dans l'apport en TDF en énergie ou en macro et micronutriments</p>	<p>Bien qu'il existe de nombreuses preuves à l'appui de l'adoption d'un traitement par prothèse mandibulaire à deux implants IOD comme norme de soins pour les patients édentés, ces preuves n'incluent pas une amélioration de l'apport alimentaire à un an pour les personnes âgées édentées indépendantes médicament en bonne santé.</p>

3.1.7. Discussion :

Cette revue systématique faite sur 54 articles, 20 articles comparent les prothèses complètes conventionnelles et les prothèses implanto-portée. L'âge d'échantillonnage de 39 ans jusqu'à 90 ans, des patients de bonne santé sans antécédents médicamenteuses, toute les études utilisant des échelles pour évaluer les satisfactions des patients dans plusieurs domaines.

Sept études inclus ont examiné la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie (99) (100) (101) (102) (103) (104), les résultats montre une satisfaction améliorée chez les patients implanto-portée le pourcentage moyen de satisfaction est de 62% jusqu'à 97%, cela expliqué par les attentes des patients ayant ce type de prothèses étaient généralement comblées par rapport à celle des patients recevant des prothèses conventionnelles, de plus ces patients ayant un gain de confiance et d'esthétique à fin de voire des contacts sociaux avec les autres personnes, facilité de parler, capacité à profiter des activités quotidiennes et l'amélioration de confort.

Six articles ont été évalué la satisfaction vis-à-vis de l'efficacité masticatoire (105) (106) (107) (108) (109), utilisant comme moyenne d'évaluation le test d'analyse de mélange de couleurs, le pourcentage moyen de satisfaction des patients est de 74% jusqu'à 97, on peut le justifier que les prothèses complètes conventionnels ont une efficacité masticatoire altérée sont incapable d'exercer des forces équivalents en raison de la limitation de la douleur dans les tissus mous et le temps de mastication augmente même bien réalisées, tandis que les patients réhabilité par des prothèses implanto-portée permet d'exercer une force similaire à celle des patients dentés, de plus la durée du cycle masticatoire est réduite et les forces occlusales sont augmentées.

Cinque articles ont examinés la rétention et la stabilité des deux types de prothèses (110) (111) (105) (112), les résultats des études montre un pourcentage moyen supérieur 60% d'amélioration de la stabilité et la rétention des prothèses complètes supportés par des implants par rapport la conventionnelles et cela peut être l'expliqué que avec le temps la stabilité et la rétention diminuent dans les prothèses conventionnelles à cause de la perte osseuse par contre les implants permettent de maintenir un niveau de crête osseuse résiduelle stable car la préservation de la stabilité et la rétention permettra une augmentation des forces masticatoires.

Deux études ont montrés une augmentation de volume des muscles masticatoire après la réhabilitation par des prothèses supra-implantaires (108) (112), et cela résulte de la bonne fonction masticatoire et d'amélioration des performances masticatoires.

Trois articles évaluent le coût de traitement (113) (104) (114), les résultats montrent que la majorité des patients jugent que le traitement par des prothèses fixes sur implant étaient chers à très chères par rapport au traitement amovible conventionnel, par contre presque la majorité ne trouvent pas une grande différence entre la prothèse amovible supra-implantaire et la prothèse conventionnelle et pensent que le coût de traitement par PACSI était raisonnable et on peut le justifié que le coût des prothèses conventionnelles malgré il est moins cher mais il y'a des frais supplémentaires après la livraison qui sont représenté par les réparations fréquentes.

L'étude de M. HAMDAN et L. JONSON-DOWN (115), évaluant les effets des prothèses implanto-portées sur l'état nutritionnel des personnes âgées par rapport aux prothèses conventionnelles, les résultats montrent qu'aucune différence significative entre les deux types de traitement mais dans les prothèses implanto-portées le choix des aliments est plus variée grâce à la facilité à mastiquer.

3.1.8. Conclusion :

La réhabilitation par prothèse amovible implanto-portée est considérée comme le meilleur traitement au niveau mandibulaire chez les patients édentés totaux ayant une résorption osseuse moyenne à sévère mais pour les patients ayant une faible résorption osseuse la meilleure réhabilitation est la prothèse fixe implanto-portée. Elles permettent une meilleure amélioration de la qualité de vie, augmentation des performances masticatoires, meilleure stabilité et rétention par rapport à la prothèse complète conventionnelle

3.2. Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction :

3.2.1. La rétention :

Tableau 12 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon la rétention

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultats	Conclusion
One-year prosthetic outcomes with implant overdentures: a randomized clinical trial	Walton, J. N. MacEntee, M. I. Glick, N. May-Jun 2012 Un essai clinique randomisé	Examiner les méthodes de rétention pour les deux types de prothèse supra-implantaire après un an	64 sujets 1 an	le nombre de rendez-vous et le temps passé au fauteuil pour les ajustements étaient similaires pour les 2 modèles de prothèses.	Des niveaux équivalents de satisfaction des patients avec l'une ou l'autre des méthodes de rétention
An in vitro comparative study to evaluate the retention of different attachment systems used in implant-retained overdentures	Shastry, T. Anupama, N. M. Shetty, S. Nalinakshamma, M Avr-juin 2016 Une étude comparative in vitro	comparer l'évolution de la force de rétention et du couple de retrait de trois systèmes d'attache lors de la simulation de cycles d'insertion-retrait	IN VIVO	Les fixations à boule/joint torique et à barre ont développé une force de rétention plus élevée par rapport à la fixation du localisateur. La fixation de la barre et du clip présentait le pic le plus élevé ainsi que la force de rétention moyenne la plus élevée à la fin de l'étude. L'attachement Locator(®) a montré une diminution du potentiel de rétention après un pic précoce	Les attaches boule/joint torique et barre et clip présentent des capacités de rétention supérieures à celles de l'attache Locator(®) dans le temps

3.2.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :

Tableau 13 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis leurs qualité de vie.

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultats	Conclusions
The effect of attachment type and implant number on satisfaction and quality of life of mandibular implant-retained overdenture wearers	Emre Mumcu, Hakan Bilhan and onur Geckili 2012 juin Etude comparative	De comparer la qualité de vie de deux systèmes de fixation dans les prothèses mandibulaires avec différents nombres d'implants de soutien	62 sujets 3ans	Les scores totaux du profil d'impact sur la santé bucco-dentaire (OHIP)-14 pour les patients avec des barres étaient significativement inférieurs à tous les autres types d'attachement (p < 0,05).	Une prothèse mandibulaire implanto-portée avec des attaches sur barre affiche le score de « qualité de vie » le plus élevé

<p>An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of aftercare and cost-analysis with three types of mandibular implant-retained overdentures</p>	<p>Stoker, G. T. Wismeijer, D. van Waas, M. A 2017 mars Essai contrôlé randomisé</p>	<p>Evaluer en termes de suivi et de coûts</p>	<p>110 sujets 8ans</p>	<p>Aucune différence significative n'a été observée pour les coûts directs de suivi Les coûts initiaux représentaient 75 % des coûts totaux et étaient significativement plus élevés dans le groupe avec une barre sur 4 implants</p>	<p>prothèse avec une barre sur 2 implants pourrait être la plus efficace à long terme</p>
--	--	---	----------------------------	---	---

3.2.3. Les Complications prothétiques :

Tableau 14 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon les complications prothétiques

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultats	Conclusions
<p>Immediate Loading of Two Dental Implants, in Edentulous Mandibles, with Locator® Attachments or Dolder® Bars: First Results from a Prospective randomized clinical study</p>	<p>Kappel, S. Eberhard, L. Giannakopoulos, N. N. Rammelsberg, P. Eiffler, C 2015 août Essai contrôlé randomisé</p>	<p>à évaluer la survie et l'incidence des complications pour les paires d'implants placés dans la zone frontale des mandibules édentées et immédiatement chargés avec des attaches à barre ou Locator</p>	<p>69 sujets 69,4ans 6mois</p>	<p>Au cours de la période d'observation, 12 complications prothétiques ont nécessité une prise en charge. Aucune superstructure n'a été perdue ou n'a dû être refaite pour des raisons prothétiques, mais cinq prothèses ont dû être retirées ou retravaillées après un échec d'implant.</p>	<p>la mise en charge immédiate de deux implants dans la mandibule édentée avec des attaches Locator® ou sur barre ne différerait guère</p>
<p>Long-term clinical and prosthetic outcomes of soft liner and clip attachments for bar/implant overdentures: a randomised controlled clinical trial</p>	<p>Lsyad MA Shaheen, N. H. Ashmawy, T. M. 2017 Jun Essai contrôlé randomisé</p>	<p>D'évaluer les résultats cliniques et prothétiques des attaches résilientes de revêtement et de clip pour les prothèses mandibulaires retenues par barre/implant</p>	<p>30 sujets 7ans</p>	<p>L'ether clip a enregistré des PI, GI, Profondeur de sondage, perte osseuse verticale et perte osseuse horizontale significativement plus élevés que le résilient liner à tous les temps d'observation.</p>	<p>les attachements de doublure résilients sont recommandés pour les prothèses mandibulaires retenues par barre/implant plutôt que les attachements à clip.</p>

3.2.4. Satisfaction des patients vis-à-vis du coût :

Tableau 15 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis du coût.

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultats	Conclusions
A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: three-year results	MacEntee, M. I. Walton, J. N. Glick, N 2015 janviers Essai clinique	Evalue la satisfaction des sujets par rapport au coût.	100 sujets 3ANS	Il n'y avait pas de différences notables de satisfaction entre les 2 mécanismes d'attache.	Les sujets étaient très satisfaits des nouvelles prothèses,
Mandibular Overdentures Retained by a Bar on Two Implants Need Less Aftercare and Costs Less than Overdentures Retained by Two Bars on Three Implants or by Ball Attachments on Two Implants	MacEntee, M juin 2018 Essai contrôlé randomisé	Pour évaluer Le coût financier	110 sujets 59ans 8ans	Les coûts financiers globaux pour le suivi étaient similaires pour les 3 groupes	les coûts associés au suivi n'étaient pas significativement différents pour les 3 groupes.

3.2.5. Satisfaction des patients vis-à-vis de l'esthétique :

Tableau 16 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon la satisfaction des patients vis-à-vis de l'esthétique.

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultat	Conclusion
Mandibular overdentures retained by two implants: 10-year results from a crossover clinical trial comparing ball-socket and bar-clip attachments	Cune, M. Burgers, M. van Kampen, F. de Putter, C. van der Bilt, A juillet-août 2012 Essai contrôlé randomisé	D'évaluer la satisfaction des patients et les résultats cliniques et prothétiques d'un traitement par prothèse mandibulaire à deux implants avec différents types d'attachement.	18 sujets 10 ans	Pas de différence marquée	L'appréciation des patients pour leur prothèse implanto-portée était et est restée élevée au fil du temps.

3.2.6. Le taux des réparations :

Tableau 17 : Comparaison entre PACSI avec attachements axiaux et PACSI avec barre de conjonction selon le taux des réparations.

Titre	Auteur Année Type d'étude	Objective	La taille d'échantillon L'âge La durée de suivie	Résultat	Conclusion
One-year prosthetic outcomes with implant overdentures: a randomized clinical trial	Walton, J. N. MacEntee, M. I. Glick, N. May-Jun 2012 Un essai clinique randomisé	Pour examiner l'incidence des ajustements et des réparations.	64 sujets 1ans	Les prothèses à attache boule nécessitaient environ 8 fois plus de temps pour les réparations que les prothèses à clip	un taux de réparation beaucoup plus élevé pour la fixation à boule, il est suggéré d'utiliser une conception à barrette
A randomized clinical trial comparing two mandibular implant overdenture designs: 3-year prosthetic outcomes using a six-field protocol	Walton, J. N mai-juin 2013 Un essai clinique randomisé	Cet essai clinique a testé l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y aurait pas de différence dans la maintenance prothétique pour les prothèses hybrides mandibulaires à deux implants retenues soit par un mécanisme à barre-clip	100 sujets 3ans	Près de trois fois plus de prothèses à barrette ont été jugées réussies par rapport à la conception à attache boule	une prothèse mandibulaire à deux implants à clip à barre était une prothèse significativement plus performante nécessitant moins d'entretien que la prothèse mandibulaire à deux implants à matrice en alliage de titane et à attache à ressort

3.2.7. Discussion :

Dans le cadre de notre étude, nous avons choisi de répartir nos articles par tranches de satisfaction vis-à-vis la rétention. Cette répartition démontre que le résultat est similaire pour les 2 modèles de prothèses (116), donc des niveaux équivalents de satisfaction des patients avec l'une ou l'autre des méthodes de rétention.

Celle de (Shastry, T.Anupama, N. M.Shetty, S(117).) où les attaches boules/joint torique et barre et clip présentent des capacités de rétention élevée à celle de l'attache Locator avec un pourcentage de 70% cela s'explique par les barres par rapport aux autres ancrages apportent un avantage mécanique en reliant les implants entre eux, donc meilleur équilibre du partage des efforts.

Une barre assure la contention des piliers et la rétention de la prothèse amovible. La rétention est assurée par des cavaliers, courts ou longues ; en métal ou en matière plastique qui se clippent sur le profil de la barre.

Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :

- La répartition des études retenus selon la satisfaction vis-à-vis de leurs qualités de vie démontre que 80% des patients avec des barres présentent un (OHIP)-14 supérieur à tous les autres types d'attachements (118). Cela justifié par, la PSI avec un système d'attachement sur barre permette une grande rétention et stabilité par conséquent une sensation de confort physique et psychologique meilleures.

Satisfaction des patients vis-à-vis des Complications prothétiques :

- La répartition des articles retenus (moyenne d'âge 69,4 ans ; 73,9 % d'hommes) démontre que les complications prothétiques après la mise en charge immédiate de deux implants dans la mandibule édentée avec des attachements Locator® ou sur barre ne différait pas (119).

Pour l'étude de (Lsyad MA Shaheen, N. H.Ashmawy, T. M (120).). Démontre que les attachements de doublure résilients sont recommandés pour les prothèses mandibulaires retenues par barre/implant avec un pourcentage de 60% plutôt que les attachements à clip avec un pourcentage 40%. Cela peut s'exprimé par l'augmentation de PI et GI significativement avec le temps pour les attaches à clip et diminuaient significativement pour la gaine résiliente.

Satisfaction des patients vis-à-vis du coût financier :

- La répartition des études démontre que 90% du coût financier ont eu lieu dans le groupe boule-ressort (121), ça s'explique par : le nombre des réparations augmentés à cause de changement presque répétitif des anneaux en caoutchouc qui se sucent à chaque fois.

Dans l'étude de (MacEntee, M(122).) les coûts financiers globaux pour le suivi étaient similaires pour les 3 groupes .

La satisfaction des patients par rapport à l'esthétique :

- La répartition des études démontre que 90% des patients sont satisfaites de leur esthétique avec attachement barre (123) , et cela s'explique par le maintien des muqueuses saines et des niveaux osseux marginaux stables déterminés par la radiographie.

Satisfaction des patients par rapport aux taux de réparation :

- La répartition des études démontre que 63% ont un taux de réparation moins pour la conception à barrette (124).

Pour l'étude de (Walton, J. N. MacEntee, M. I. Glick, N (116).) Environ 84 % des patients porteurs de prothèses à boule ont eu besoin d'au moins 1 réparation, contre 20 % de ceux porteurs d'un mécanisme à barrette. On peut le justifier par la fragilité du ressort de capuchon pour les prothèses à attachement boule qui nécessite un remplacement fréquent.

3.2.8. Conclusion :

Les résultats obtenus dans les dix études montrent que la prothèse complète supra implantaire à deux implants avec un système d'attache barre de jonction présente plus d'avantage en termes de stabilité, rétention. En plus, les attachements de doublure résilients sont recommandés pour ce type de prothèse.

Ce système d'attache barre de jonction, représente un réel avantage financier parce qu'il a moins de complications et moins de réparations par rapport à la PACSI avec un système d'attachement sphérique et un succès esthétique amélioré.

3.3. Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants :

3.3.1. Le taux de survie global des implants :

Tableau 18 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon le taux de survie global des implants.

Titre	Auteur Année	Objectif Type d'étude	La Taille d'échantillon L'âge	Résultat	Conclusion
Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants. A 5-year prospective study	Anita Visser, Gerry M Raghoebar , Henny JA Meijer , Rutger HK Batenburg , Arjan Vissink Novembre 2012	Le but de cette étude comparative prospective de 5 ans était d'évaluer le résultat du traitement (taux de survie, état des tissus durs et mous péri-implantaires) des prothèses mandibulaires supportées par deux ou quatre implants.	60 sujets. 38 à 81 ans	Il n'y avait pas de différences significatives en ce qui concerne l'un des paramètres cliniques ou radiographiques étudiés des tissus péri-implantaires entre le groupe avec deux implants et le groupe avec quatre implants.	Les patients des deux groupes étaient aussi satisfaits de leurs prothèses.
Mandibular overdentures supported by two or four endosteal implants. A prospective, comparative study	Rutger H. K. Batenburg, Gerry M. Raghoebar, Robert P. Van Oort, Kees Heijdenrijk, Geert Boering. Décembre 2012	Le but de cette étude prospective était d'évaluer l'effet du nombre d'implants supportant une overdenture mandibulaire sur l'état des tissus péri-implantaires.	60 sujets 48 à 60 ans	Il n'y avait pas de différences significatives en ce qui concerne l'un des paramètres cliniques ou radiographiques étudiés des tissus péri-implantaires.	Le nombre d'implants n'a pas d'influence de manière significative sur les Paramètres clinique et radiographique des tissus péri-implantaires.
Mandibular Overdentures Supported by Two vs. Four Endosteal Implants: A Retrospective Cohort Study.	Hosseinali Mahgoli, Sina Asadi, Mohammadreza Hajmahmoudi, Mohamed Moharrami, Mahnaz Arshad. 1 mai 2019 Etude rétrospective.	Cette étude visait à évaluer l'état des tissus mous péri-implantaires et le suivi prothétique des prothèses mandibulaires supportées par deux vs quatre implants.	92 sujets.	Les groupes n'étaient pas significativement différents en termes de paramètres cliniques ou radiographiques. La satisfaction des patients et le suivi prothétique n'étaient pas significativement différents.	Au cours de la période d'évaluation de 2 ans, les paramètres cliniques et radiographiques étaient les mêmes chez les patients ayant reçu des prothèses hybrides supportées par deux ou quatre implants.
Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants: a 10-year clinical trial	Henny J. A. Meijer Gerry M. Raghoebar Rutger H. K. Batenburg Anita Visser Arjan Vissink 27 mars 2012. Etude clinique	Le but de cet essai clinique de 10 ans était d'évaluer le résultat du traitement (état des tissus péri-implantaires durs et mous, des prothèses hybrides mandibulaires supportées par deux ou quatre implants.	60 sujets 38 à 81 ans.	Il n'y avait pas de différences statistiquement significatives en ce qui concerne l'un des paramètres cliniques ou radiographiques étudiés des tissus péri-implantaires entre les groupes.	Les patients des deux groupes étaient satisfaits de leurs prothèses hybrides sur deux ou quatre implants en ce qui concerne : l'état clinique des tissus mous, de perte osseuse, suivie chirurgicale et prothétique.

3.3.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :

Tableau 19 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la satisfaction vis-à-vis de leurs qualités de vie

Titre	Auteur Année	Objectif Type d'étude	La Taille d'échantillon L'âge	Résultat	Conclusion
Patient satisfaction and dissatisfaction with mandibular two-implant overdentures using different attachment systems: 5-year outcomes	*Mohammed I. Al-Zubeidi, BDS, MDS *Nabeel H.M. Alsabeeha, DMD, MSc, PhD, MFDS RCPS. *W. Murray Thomson, BDS, MComDent, MA, PhD. 14 octobre 2012	Évaluer la satisfaction et l'insatisfaction des patients avant et après 5 ans de port de prothèses mandibulaires à deux implants ; déterminer la pertinence pronostique des plaintes relatives aux prothèses complètes avant le traitement par rapport aux résultats du traitement.	106 65 à 74 ans	La satisfaction des patients avec les prothèses hybrides mandibulaires à deux implants a montré des changements significatifs avant et après le traitement de base dans tous les domaines.	prothèses mandibulaires à deux implants améliorera, chez la majorité des patients, de manière significative les niveaux de satisfaction des patients
Oral Health-Related Quality of Life in Edentulous Patients with Two- vs Four-Locator-Retained Mandibular Overdentures: A Prospective, Randomized, Crossover Study.	Julia Karbach , Sinsa Hartmann , Antje Jahn-Eimermacher , Wilfrid Wagner Septembre 2015	Comparer la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire (OHRQoL) dans un essai croisé prospectif randomisé chez des patients porteurs de prothèses mandibulaires conservées avec deux ou quatre localisateurs.	30 sujets.	une différence statistiquement significative de l'OHRQoL a pu être observée dans les scores OHIP-14 G entre les prothèses hybrides à deux et à quatre implants. Les patients avaient une OHRQoL plus élevée après l'incorporation de deux implants dans la prothèse hybride par rapport à seulement quatre implants.	Le nombre d'implants incorporés dans la prothèse hybride retenue par le localisateur a également influencé l'augmentation de l'OHRQoL, deux implants ayant un avantage statistiquement significatif par rapport à quatre implants.

3.3.3. Satisfaction vis-à-vis le taux de réussite :

Tableau 20 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon le taux de réussite

Titre	Auteur Année	Objectif Type d'étude	Taille d'échantillon L'âge	Résultat	Conclusion
Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants. A 5-year prospective study	Anita Visser , Gerry M Raghoobar , Henny JA Meijer , Rutger HK Batenburg , Arjan Vissink Novembre 2012	Le but de cette étude comparative prospective de 5 ans était d'évaluer le résultat du traitement (taux de survie, suivi prothétique et chirurgical) des prothèses mandibulaires supportées par deux ou quatre implants.	60 sujets. 38 à 81 ans	Il n'y avait pas de différences significatives en ce qui concerne le taux de réussite entre le groupe avec deux implants et le groupe avec quatre implants.	Les patients des deux groupes étaient aussi satisfaits de leurs prothèses hybrides.

<p>Mandibular Overdentures Supported by Two vs Four Endosteal Implants: A Retrospective Cohort Study.</p>	<p>Hosseinali Mahgoli, Sina Asadi, Mohammadreza Hajm Mahmoudi, Mohamed Moharrami, Mahnaz Arshad. 1 mai 2019</p>	<p>Cette étude visait à évaluer le taux de survie, la satisfaction des patients, et le suivi prothétique des prothèses mandibulaires supportées par deux vs quatre implants.</p>	<p>92 sujets.</p>	<p>Les groupes n'étaient pas significativement différents en termes de paramètres cliniques ou radiographiques. La satisfaction des patients et le suivi prothétique n'étaient pas significativement différents dans les deux groupes</p>	<p>Le taux de réussite est élevé de manière significative dans les prothèses avec deux et quatre implants.</p>
--	---	--	-------------------	---	--

3.3.4. La stabilité :

Tableau 21 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la stabilité

Titre	Auteur Année	Objectif Type d'étude	La Taille d'échantillon L'âge	Résultat	Conclusion
<p>The effect of 2 versus 4 implants on implant stability in mandibular overdentures: A randomized controlled trial.</p>	<p>*Wafa'a R. Al-Magaleh, BDS, MS, PhD *Amal A. Swelem, BDS, MS, PhD and *Iman A 4 avril 2017</p>	<p>L'objectif de cet essai clinique randomisé était d'étudier l'influence du nombre d'implants sur la stabilité de l'implant en comparant 2 à 4 implants dans les prothèses mandibulaires implantaires.</p>	<p>20 sujets 54 à 60 ans</p>	<p>Ya pas de différence entre les deux groupes.</p>	<p>L'augmentation du nombre d'implants de 2 à 4 dans les prothèses hybrides implantaires mandibulaires n'a pas eu d'influence significative sur la stabilité de l'implant.</p>

3.3.5. LA PERTE OSSEUSE :

Tableau 22 : Comparaison entre la PACSI à deux implants et la PACSI à quatre implants selon la perte osseuse

Titre	Auteur Année	Objectif Type d'étude	La Taille d'échantillon L'âge	Résultat	Conclusion
<p>Mandibular Overdentures Supported by Two vs Four Endosteal Implants: A Retrospective Cohort Study.</p>	<p>Hosseinali Mahgoli, Sina Asadi, Mohammadreza Hajm Mahmoudi, Mohamed Moharrami, Mahnaz Arshad. 1 mai 2019</p>	<p>Cette étude visait à évaluer la résorption osseuse marginale des prothèses mandibulaires supportées par deux vs quatre implants.</p>	<p>92 sujets.</p>	<p>Les groupes n'étaient pas significativement différents en termes de paramètres cliniques ou radiographiques.</p>	<p>La perte osseuse marginale est similaire pour les deux groupes.</p>

<p>Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers.</p>	<p>Geert Stoker, Rien van Waas, Daniel Wismeijer. 4 juillet 2012. essai clinique contrôlé randomisé.</p>	<p>L'objectif de l'étude était de comparer les différences d'effets cliniques et radiologiques à long terme pour trois stratégies de traitement différentes avec des prothèses hybrides implanto-portées dans la mandibule édentée.</p>	<p>110 sujets 45 à 74 ans</p>	<p>Dans le groupe avec quatre implants, la perte osseuse marginale était significativement plus élevée que dans le groupe avec deux implants.</p>	<p>Les patients avec deux implants présentent moins de perte osseuse marginale que ceux avec quatre implants.</p>
--	--	---	-----------------------------------	---	---

3.3.6. Discussion :

On a trouvé 8 articles comparant entre la prothèse amovible complète supra implantaire avec deux ou quatre implants, l'étude était sur des patients en bonne santé générale l'âge de ces derniers entre 38 et 81ans.

Dans ces articles, le sexe féminin est toujours supérieur au sexe masculin, l'évaluation des patients dans ces études se fait par : des paramètres clinique et radiographiques (l'indice de plaque, les degrés d'inflammation péri-implantaire, le sondage) et par un questionnaire OHIPQoL. .

Le taux de survie global des implants : (125), (126), (127), (128)

- D'après les résultats trouvés 100% ont déclaré qu'il n'y a pas de différence significative entre la PACSI avec deux ou quatre implants des tissus péri-implantaire.

La satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie : (129), (130), (131)

- D'après les résultats trouvés 90% des patients ont démontré qu'il y a pas de différence entre la PACSI avec deux ou quatre implants mais 10% restés préfèrent la prothèse avec deux implants pour des raisons de rentabilité.

La satisfaction vis-à-vis le taux de réussite : (125), (127)

- Cent pour cent des patients ont prouvé que le taux de réussite de la prothèse amovible complète avec deux implants est le même qu'avec quatre implants.

La satisfaction vis-à-vis de la rétention et la stabilité : (130), (132)

- Cent pour cent des patients ont affirmé qu'il n'y a pas de différence entre la PACSI avec deux ou quatre implants en ce qui concerne la stabilité et la rétention.

La perte osseuse : (127), (133)

- Soixante pour cent des patients déclarent qu'il n'y a pas de différence de perte osseuse entre la PACSI avec deux ou quatre implants, 40% restés ont montré que la perte osseuse marginale était significativement plus élevée dans la prothèse avec quatre implants que dans la prothèse avec deux implants et cela justifié par l'influence de la chirurgie sur la qualité d'os ce qui conduit à leur résorption.

3.3.7. Conclusion :

Il n'y a pas de différence d'état clinique et radiographique des patients traités avec une prothèse implantaire avec deux ou quatre implant donc il est conclu qu'il ne semble pas nécessaire d'insérer plus de deux implants endo-osseux pour soutenir une prothèse amovible.

Ainsi, grâce à la réduction du coût, diminutions des risques de complications peropératoires et au gain de temps, le traitement par deux implants peut-être une option plus abordable pour les patients présentant des difficultés avec la prothèse conventionnel.

3.4. Comparaison entre les implants inclinés et axiaux :

3.4.1. Le taux de survie global des implants :

Tableau 23 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon le taux de survie global des implants

Titre	Auteur /Année	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Immediate Loading of Tilted and Axial Posterior Implants in the Edentulous Maxillary Arch: A Retrospective Comparison of 5-Year Outcomes	Joseph A Toljanic, Karl Ekstrand, Russell A Baer, Andreas Thor 2018	L'objectif de cette étude était de comparer rétrospectivement les résultats à long terme d'implants inclinés et axiaux à charge immédiate placés dans la région postérieure de l'arcade maxillaire édentée.	51 SUJETS	Cinq implants inclinés et sept implants axiaux ont échoué, représentant une proportion de survie de 89 % et 86 %, respectivement	Une réhabilitation implantaire prévisible à long terme peut être obtenue dans l'arcade maxillaire édentée en utilisant des implants postérieurs inclinés

3.4.2. La réussite prothétique :

Tableau 24 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la réussite prothétique

Titre	Auteur Année	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants	Matteo Capelli, Francesco Zuffetti, Massimo Del Fabbro, Tiziano Testori En 2012	L'objectif de cette étude multicentrique évaluer les résultats du traitement des mâchoires édentées avec des extensions distales supportées par des implants droits et inclinés pour la réhabilitation	65 sujets	Le taux de réussite prothétique était de 100 %	Les résultats cliniques indiquent que les implants inclinés chargés immédiatement peuvent donner le même résultat que les implants verticaux dans les deux mâchoires
The fate of marginal bone around axial vs. tilted implants	Massimo Del Fabbro, Valentina Ceresoli En 2014	L'objectif de cette étude systématique de comparer d'implants placés axialement et inclinés supportant des reconstructions prothétiques	670 sujets	Aucun échec de prothèse n'a été signalé.	L'utilisation d'implants inclinés pour soutenir les prothèses complètes pour la réhabilitation des mâchoires édentées peut être considérée comme une technique prévisible, avec un excellent pronostic à court et moyen terme.

3.4.3. La perte osseuse :

Tableau 25 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la perte osseuse

Titre	Auteur Année	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants	Mateo Capelli, Francesco Zuffetti, Massimo Del Fabbro, Tiziano Testori En 2012	L'objectif de cette étude évaluer les résultats du traitement des mâchoires édentées supportées par des implants droits et inclinés pour la réhabilitation	65 sujets	La perte osseuse marginale autour des implants verticaux et inclinés était similaire.	Les résultats cliniques indiquent que les implants inclinés chargés immédiatement peuvent donner le même résultat que les implants verticaux dans les deux mâchoires.
Clinical investigation on axial versus tilted implants for immediate fixed rehabilitation of edentulous arches	Alessandro Agnini, Andrea Mastrorosa Agnini, Davide Romeo, Manuele Chiesi, Leon Pariente, Christian F J Stappert En 2012	L'objectif de cette étude de cohorte d'évaluer les restaurations dentaires fixes d'arcade complète soutenues par des implants axiaux et inclinés	30 sujets	Aucune différence significative dans la perte osseuse marginale n'a été trouvée entre les implants inclinés et axiaux dans les deux mâchoires lors de l'évaluation à 1 an.	Les résultats à mi-parcours ont confirmé que la mise en charge immédiate des implants axiaux et inclinés constitue une modalité de traitement viable pour la réhabilitation des arcades édentées.
Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants	Luca Francetti, Enrico Agliardi, Tiziano Testori, David Roméo, Silvio Taschieri, Massimo Del Fabbro En 2012	L'objectif de cette étude prospective est d'évaluer le résultat du traitement par prothèse complète immédiatement mis en charge ancrés à la fois sur des implants inclinés et placés axialement pour la réhabilitation de la mandibule et de comparer les résultats des implants axiaux par rapport aux implants inclinés	62 sujets	Aucune différence significative dans la perte osseuse marginale n'a été trouvée entre les implants inclinés et axiaux lors de l'évaluation à 1 an	Les données préliminaires actuelles suggèrent que la mise en charge immédiate associée à des implants inclinés pourrait être considérée comme une modalité de traitement viable pour la mandibule
Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study	Luca Francetti 1, Davide Romeo, Stefano Corbella, Silvio Taschieri, Massimo Del Fabbro 2012	L'objectif de cette étude prospective était d'évaluer les résultats cliniques et les changements du niveau osseux péri-implantaire autour des implants inclinés et axiaux	Quarante-sept patients (22 femmes et 25 hommes)	La perte osseuse marginale est élevée trouvée dans les implants axiaux et dans les deux mâchoires	L'utilisation d'implants inclinés dans la réhabilitation immédiate de mâchoires complètement édentées est sûre et n'est pas associée à une perte osseuse marginale plus élevée par rapport aux implants placés axialement.

3.4.4. Satisfaction des patients vis-à-vis l'esthétique et les fonctions:

Tableau 26 : Comparaison entre les implants inclinés et axiaux selon la satisfaction des patients vis-à-vis l'esthétique et les fonctions.

Titre	Auteur Année	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants	Matteo Capelli, Francesco Zuffetti, Massimo Del Fabbro, Tiziano Testori En 2012	L'objectif de cette étude évaluer les résultats du traitement des mâchoires édentées avec des extensions distales supportées par des implants droits et inclinés pour la réhabilitation	65 sujets	Les patients étaient satisfaits de leur esthétique, de leur phonétique et de leur fonction masticatoire.	Les résultats cliniques indiquent que les implants inclinés chargés immédiatement peuvent donner le même résultat que les implants verticaux dans les deux mâchoires.

3.4.5. Discussion :

Six études traitant la comparaison entre les implants inclinés et les implants axiaux, ils ont trouvés que : vis-à-vis le taux de survie global des implants est de 89% pour les implants en position incliné et de 86 % pour les implants axiaux.(134) Ceci peut être expliqué par :

- le support mandibulaire peut être déplacé en direction postérieure.
- Des implants longs peuvent être utilisés.
- L'implant suit une structure osseuse dense (la paroi antérieure du sinus maxillaire) et atteint un volume osseux plus dense dans la région maxillaire antérieure, d'où une meilleure stabilité primaire.
- Le positionnement des implants est dicté par les exigences prothétiques.
- L'espacement des implants entre eux est plus favorable et le nombre de cantilevers est réduit.

Les analyses réalisées en recourant à la méthode des éléments finis montrent qu'au plan biomécanique , les implants distaux inclinés et solidarisis donnent de meilleurs résultats que les implants axiaux avec extensions distales.(42)

Vis-à-vis la perte osseuse ont trouvé que tous les résultats indiquent qu'il n'y a aucune différence significative dans la perte osseuse marginale entre les implants inclinés et axiaux dans les deux mâchoires lors de l'évaluation.

Selon la réussite prothétique ; ont trouvé que le taux de réussite prothétique était de 100 % pour les implants inclinés (135) (136).Et vis-à-vis l'esthétique et les fonctions on a trouvé que les résultats cliniques indiquent que les implants inclinés chargés immédiatement peuvent donner le même résultat que les implants verticaux dans les deux mâchoires(137).

3.4.6. Conclusion :

Après l'analyse des articles on est conclue que 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 implantaire sont situés plus postérieurement, la distance inter-implantaire est augmentée et la longueur des extensions distales de la prothèse est réduite.

3.5. Comparaison entre la mise en charge immédiate et différée :

3.5.1. La perte osseuse :

Tableau 27 : Comparaison entre la mise en charge immédiate et différée selon la perte osseuse

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Single-blind randomized clinical trial to evaluate clinical and radiological outcomes after one year of immediate versus delayed implant placement supporting full-arch prostheses	Hilario Pellicer Chover David Penarrocha-oltra Leticia Bugan Antonio-J Fichy- Fernandez 2013 12 mois	Le but de cette étude prospectif randomisé évaluer et comparer la santé péri-implantaire, la perte osseuse marginale et le succès de la pose immédiate et différée de l'implant pour la réhabilitation avec des prothèses fixes à arcade complète.	15 patients Âge moyenne 63.7ans	Au moment de la mise en charge prothétique la largeur de la muqueuse kératinisée et la profondeur de sondage étaient plus élevées dans les implants immédiats que dans les implants retardés, avec des différences statistiquement significatives. Cependant après 6 et 12 mois les différences entre les groupes avaient disparu.	Résultats n'a pas révélée de différences statistiquement significatives dans le succès de l'implantation et la perte osseuse marginale péri-implantaire entre les implants immédiats et différés avec des prothèses fixes d'arcade complète.
Marginal bone resorption around immediate and delayed loaded implants supporting a Locator-retained mandibular overdenture. A-1year randomised controlled trial.	Maelsyad , Ea Elsaih AS Khairallah 2014 12 mois	Le but de cette étude prospectif d'un an était d'évaluer la perte osseuse crestale et les résultats cliniques des implants ont mis en charge immédiate et différée soutenant les prothèses mandibulaires avec Locator.	36 patients Âge moyen 59.6ans	La perte osseuse verticale était significativement plus élevée dans le groupe de mis en charge immédiate, tandis que la perte osseuse horizontale a démontré des différences non significative entre les groupes.	Mise en charge immédiate de deux implants supportant un Locator retenu les prothèses mandibulaires sont associées avec plus de résorption osseuse verticale par rapport aux implants chargés retardés après 1 an.
Immediate and Early Loading of two-Implant-supported Mandibular Overdentures: Three-Year Report of loading Results of a single-center Prospective Randomized controlled Clinical Trial.	Lotte Pull ter Gunne Ben Dikkes Daniel Wismeijer Bassam Hassan 2016 3 ans	Le but de cette étude prospective était de rapporter les résultats cliniques et radiographiques d'un suivi de 3 ans de prothèses mandibulaires à deux implants mis en charge immédiate et retardé.	40 patients	La perte osseuse marginale radiographique moyenne entre le départ et le suivi de 3 ans était de 0.35mm pour les implants mis en charge retardé et de 0.31mm pour les implants mise en charge immédiate. Pas de grande différence entre les deux groupes.	Dans les limites de cet essai, la courte période de suivi et le taux d'abondons élevé, le protocole de mise en charge immédiate s'est avéré comparable dans ses résultats cliniques et radiographiques au protocole de mise en charge précoce pour la mandibule à deux implants supportée par une barre Dolder.

<p>Marginal Bone Response Around immediate and Delayed-loading Implants supporting a Locator-Retained Mandibular Overdenture: A Randomized controlled study.</p>	<p>Gian Pietro Schincaglia , Satoko Rubin , Sejal Thacker , Ajay Dhingra , Leonardo Trombelli 2016 12 mois</p>	<p>Le but de cet essai contrôlé randomisé était d'évaluer la performance de deux implants sans attelle supportant une prothèse mandibulaire implant-portées (OVD) retenue par Locator sur 12 mois mis en charge immédiate ou après un délai.</p>	<p>30 participants</p>	<p>Les taux de survie cumulés des implants étaient de 100% et 93% pour mise en charge retardé (DL) et immédiate(IL) respectivement. La perte osseuse radiographique (RBL) moyen de la ligne de base à 1 an était de 0.54mm et 0.25mm pour DL et IL respectivement. Une différence statistiquement significative a été observée à 12 mois, avec moins de RBL dans le groupe IL.</p>	<p>La mise en charge immédiate de deux implants sans attelle supportant une overdenture mandibulaire retenu par Locator semble être une option de traitement appropriée, significativement moins de RBL a été observé après 1 an de mise en charge autour des implants IL qu' autour des implants DL.</p>
<p>Immediate versus delayed loading of mandibular implant-retained overdentures : A 60-month follow-up of a randomized clinical trial</p>	<p>Arif Salman Sejal Thacker Satoko Rubin Ajay Dhingra 2019 60 mois</p>	<p>Le but de cette étude observationnelle de suivi post essai était d'évaluer résultats à 60 mois d'un essai Clinique contrôlé randomisé comparant mis en charge immédiatement et en différé deux implants sans attelle, supportant un localisateur retenu prothèse mandibulaire.</p>	<p>23 patients</p>	<p>Le changement radiographique moyen du niveau osseux mesuré était de 0.89mm et 0.18mm pour les groupes de mise en charge différé et de mise en charge immédiate respectivement. Une valeur statistiquement significative la différence a été observée à 60 mois avec un changement de niveau osseux radiographique plus faible dans le groupe immédiat. Aucun implant n'a été perdu entre 12 et 60 mois.</p>	<p>L'étude montrée des résultats clinique similaires pour implants mis en charge immédiatement et tardivement supportant un Localisateur retenu prothèse mandibulaire. Néanmoins la perte osseuse radiographique est moindre sur les implants mis en charge immédiate.</p>

3.5.2. Satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie :

Tableau 28 : Comparaison entre la mise en charge immédiate et différée selon la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
<p>Patient-Reported Outcomes of Immediate versus Conventional Loading with Fixed Full-arch prostheses in the Maxilla : A nonrandomized controlled prospective study</p>	<p>David Penarrocha-oltra Maria Penarrocha Diago Luigi Canullo 2014 12 mois</p>	<p>Le but de cette étude de comparer la satisfaction des patients et la douleur et l'enflure post opératoire pour une mise en charge immédiate par rapport à une mise en charge conventionnelle chez des patients partiellement édentés nécessitant une extraction de la dentition maxillaire restante et une réhabilitation avec des prothèses fixes d'arcade complète.</p>	<p>30 patients</p>	<p>Entre le départ à 3 mois dans le groupe test (mise en charge immédiate) la satisfaction générale et toutes les satisfactions spécifiques ont augmenté de manière significative à l'exception de la parole, dans le groupe témoin (mise en charge conventionnelle) la satisfaction globale et l'estime de soi n'ont pas changé. Entre 3 mois et 12 mois la satisfaction s'est améliorée dans les deux groupes, après 12 mois il n'y avait aucune différence de satisfaction.</p>	<p>La satisfaction des patients pour la mise en charge immédiate était significativement plus élevée que pour la mise en charge conventionnelle pendant la période d'ostéointégration. Après 12 mois alors que les réhabilitations prothétiques définitives étaient en fonction depuis un certain temps, les différences avaient disparu.</p>
<p>Effect of immediate versus delayed loadings of dental implants on the oral health-related quality of life in Saudi population.</p>	<p>Maba A.Babammam Wamiq M Fared BDS 2019</p>	<p>Le but de cette étude d'évaluer les effets des mises en charge immédiates et différées des implants dentaires sur la qualité de vie (QOL) globale des patients.</p>	<p>24 patients 18 à 60ans</p>	<p>L'évaluation globale a révélé que la qualité de vie des patients immédiatement après la mise en charge de l'implant dentaire était meilleure par rapport à la mise en charge retardée de l'implant dentaire.</p>	<p>Les résultats ont conclu que la mise en charge immédiate d'un implant dentaire est meilleure que la mise en charge retardée d'un implant dentaire avec une prothèse.</p>
<p>Pain and discomfort following immediate and delayed loading by overdentures in the single mandibular implant study(SMIS)</p>	<p>T.Mundt , N.Passia G.Heydecke 2016</p>	<p>Le but de cette étude Clinique multicentrique randomisé est de tester si les patients avec mise en charge immédiate ressentiront moins de douleur et d'inconfort le jour d'intervention que les patients avec une mise en charge retardée.</p>	<p>81 patients</p>	<p>Les patients ont rempli un questionnaire avec des échelles visuelles (douleur, douleur à la mastication, gonflement, saignement et la perception le jour de l'intervention), les résultats démontré que les médians de la douleur et l'inconfort étaient modéré .Les participants du groupe mise en charge immédiate ont ressenti beaucoup plus de douleur et de gonflement dès le</p>	<p>La mise en charge immédiate évoquée plus postopératoire douleur et gonflement que les deux étapes de mise en charge retardée.</p>

				premier jour. La perception individuelle des interventions n'a montré aucune différence significative entre les groupes.	
--	--	--	--	--	--

3.5.3. Le taux de réussite de traitement :

Tableau 29 : Comparaison entre la mise en charge immédiate et différée selon le taux de réussite de traitement

Titre	Auteur Année La durée d'étude	Objective Type d'étude	La taille d'échantillon L'âge	Résultats	Conclusion
Clinical and Radiographic Assessment of Three-Implant-Supported Fixed Prosthesis rehabilitation of the edentulous Mandible: Immediate versus Delayed Loading.	Bruno Tvhetto Primo Leonardo Marcos Mezzari.	Le but de cette étude est d'évaluer et comparer les résultats Clinique et radiographiques de la réhabilitation mandibulaire avec des prothèses fixes sur trois implants avec mise en charge versus différé.	21 patients	Un taux de réussite du traitement de 99,23% avec une mise en charge immédiate et de 95,65% avec une mise en charge retardée (pas de différence statistiquement significative entre les groupes).	Le protocole de prothèse fixe à trois implants testé à cette étude s'est avéré être une stratégie thérapeutique viable pour les patients édentés, que la mise en charge soit immédiate ou différée sans différence dans la perte osseuse péri-implantaire.
Immediate versus Conventional Loading with fixed full-Arch prosthesis in mandibles with failing dentition : A prospective Controlled Study	David Penarrocha-Oltra Mignel Penarrocha Maria Diago 2015 12 mois	Le but de cette étude comparer les protocoles de mise en charge immédiate et conventionnelle pour les prothèses mandibulaire fixes à arcade complète soutenus par des implants.	36 patients	Le taux de réussite des implants immédiats et non immédiats était de 100% et 97,6% respectivement, les différences n'étaient pas statistiquement significatives.	Aucune différence significative n'a été observée dans le succès de l'implantation et la perte osseuse marginale péri-implantaire entre la mise en charge immédiate et conventionnelle des prothèses fixes mandibulaire d'arcade complète.

3.5.4. Discussion :

Dix articles traitent la comparaison entre la mise en charge immédiate et différé (138), (139), (140), (141), (142), (143), (144), (145), (146), les résultats n'ont pas révélée de différence entre les implants mis en charge immédiate ou différé. Néanmoins la perte osseuse est moindre sur les implants de mise en charge immédiate.

Les patients sont plus satisfait par le protocole de mise en charge immédiate et cela justifié par les avantages qui peut l'offrir par rapport à différée, notamment une période de traitement raccourcie, un temps sur le fauteuil réduit et l'absence de nécessité d'une deuxième intervention chirurgicale.

3.5.5. Conclusion :

La mise en charge immédiate des implants supportant une prothèse implanto-portée semble d'être une meilleure option de traitement.

CONCLUSION GENERALE

Classiquement, les patients complètement édentés ont été fréquemment réhabilités avec des prothèses complètes. Cependant, en raison de la perte osseuse maxillaire progressive, ces patients présentent souvent un manque de rétention prothétique, de stabilité et des difficultés de mastication ce qui affecte négativement leur qualité de vie.

L'utilisation des implants reste la solution de choix dans le traitement de l'édenté complet que ce soit à la mandibule ou au maxillaire. Mais parfois les conditions anatomiques, fonctionnelles ou esthétiques limitent leurs indications.

La prothèse fixe sur implants est essentiellement indiquée pour les patients présentant une résorption faible à modérée de l'os alvéolaire et avec des rapports inter-arcades corrects.

La prothèse amovible sur implants doit être envisagée dès le départ en cas de résorption sévère de l'os alvéolaire.

Notre revue de la littérature avait pour but d'évaluer l'intérêt de l'implantologie chez l'édenté total et de choisir la meilleure solution thérapeutique. D'après les résultats obtenus on est conclu que les implants permettent une amélioration de la qualité de vie du point de vue (fonctionnel, psychologique, biologique et esthétique), une meilleure stabilité, rétention et un maintien des tissus environnants (prévention de l'atrophie osseuse, augmentation du volume des muscles masséter).

Selon les critères choisie on peut affirmer que la prothèse amovible complète supra-implantaire stabilisé sur deux implants est la solution de choix pour réhabilité l'arcade inférieur grâce aux différents types d'attachements.

A l'opposé au niveau maxillaire, une prothèse fixe implanto-portée sur 6 à 8 implants est préférable. Les implants en position inclinés ont une meilleure satisfaction des patients vis-à-vis l'esthétique, le taux de survie et la réussite prothétique par apport aux implants axiaux.

La plupart des études concernant l'impact de la mise en charge immédiate des implants ont ciblé principalement des objectifs cliniques c'est-à-dire la perte osseuse marginale, les taux de survie et de succès implantaire. Ce type de protocole est préférable car il favorise la satisfaction des patients vis-à-vis leurs qualités de vie.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

1. Emami E, de Souza RF, Kabawat M, Feine JS. The impact of edentulism on oral and general health. *International journal of dentistry*. 2013;2013.
2. Patrick TAVITIAN et al. Prothèses supra-implantaires. Book p.147.
3. Sadok B. Réhabilitation supra implantaire fixée chez l'édenté total maxillaire: critères décisionnels 2013.
4. Lambert G. Réhabilitation complète par prothèse fixée implanto-portée: obstacles anatomiques et axes implantaires 2018.
5. Müller F, Katsoulis J, Zimmermann P, Schimmel M. Les prothèses overdenture sur implants chez la personne âgée.
6. Pompignoli M, Raux D, Doukhan J-Y. Prothèse complète: 4e édition. Clinique et laboratoire: Initiatives Sante; 2015.
7. Laetitia R. Impacts des conditions orales sur le bien-être et la qualité de vie des patients édentés complets porteurs d'une prothèse amovible totale bimaxillaire. Université de Bretagne occidentale. 2014.
8. Gailhac J-F. Etude générale des moyens de sustentation, de stabilisation et de rétention en prothèse partielle amovible 2008.
9. Rignon-Bret C. Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires: Wolters Kluwer France; 2008.
10. Béliard C. L'implant médio-symphysaire unique pour la stabilisation des prothèses complètes madibulaires: une alternative thérapeutique? : Université de Lorraine; 2018.
11. Mellinger G. Intérêt des implants en prothèse amovible complète: concepts actuels et guide de mise en oeuvre chirurgicale et prothétique: UHP-Université Henri Poincaré; 2011.
12. Busenlechner D, Fürhauser R, Haas R, Watzek G, Mailath G, Pommer B. Long-term implant success at the Academy for Oral Implantology: 8-year follow-up and risk factor analysis. *Journal of periodontal & implant science*. 2014;44(3):102-8.
13. Benejam C. Prothèse supra-implantaire: connectiques, piliers implantaires et empreintes 2019.

14. Choi B-H. Periodontal ligament formation around titanium implants using cultured periodontal ligament cells: a pilot study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2000;15(2).
15. Sabatini AL, Goswami T. Hip implants VII: Finite element analysis and optimization of cross-sections. *Materials & Design*. 2008;29(7):1438-46.
16. Wasmer N. Les différents types de connexions implantaïres: description, avantages, inconvénients et critères de choix: Université de Lorraine; 2013.
17. Boivin L. Prévention des complications en prothèse fixée supra-implantaïre chez le patient totalement édenté: Université de Lorraine; 2018.
18. Bulliard R. Critères de choix d'une réhabilitation prothétique implanto-portée globale: Université de Lorraine; 2013.
19. Diakonoff H, Pirnay P. Implantologie orale ,et responsabilité: à propos du choix du dispositif implantaïre. *Médecine & Droit*. 2021.
20. Mariani P, Margossian P, Laborde G. Choix d'un concept occlusal en implantologie. *Stratégie prothétique*. 2008;8(1):5-13.
21. Merdji A, Bouziane M, Benaïssa A, Della N, Aminallah L, Mahmoudi N. Étude du Comportement Mécanique d'une Dent Naturelle. *Stratégie et Innovation*. 2017:263.
22. H.MARTINEZ P.RENAULT. LES IMPLANTS: chirurgie et prothèse , 2008. Book p. 351,352,353,354.
23. BENCHETTI O. Interaction entre les implants dentaires 2014.
24. Antoniacomi G. La réhabilitation de l'édenté total par prothèse implanto-muco portée: concepts actuels et présentation de cas cliniques: UHP-Université Henri Poincaré; 2007.
25. Jivraj S, Chee W. Rationale for dental implants. *British dental journal*. 2006;200(12):661-5.
26. Muller F. Risques et bénéfices des implants dentaires pour les personnes âgées édentées. *La gazette médicale-info@ gériatrie*. 2014;3(3):23-5.
27. Dumazet ÉG. La temporisation en implantologie orale chez l'édenté complet. 2019.
28. Halioua L. Etude de satisfaction des patients porteurs d'une prothèse amovible complète mandibulaire supra-implantaïre 2009.

29. Toquet T, Briot M, Exbrayat P. La prothèse adjointe complète supra-implantaire mandibulaire: données actuelles et protocole de réalisation. *Fil Dent.* 2009;44:26-30.
30. Benichou M. Réhabilitation de l'édenté complet maxillaire sur implants. Spécificités des réglages occlusaux: Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2017.
31. La prothèse supra-implantaire [thèse]: université saad dahlab de Bida 1; 2017-2018.
32. Martinez H, Renault G, Pierrisnard L. Les implants: chirurgie et prothèse: Choix thérapeutique et stratégique: Wolters Kluwer France; 2008 16/03/2022 10:56.
33. M . Postaire MD. prothèse adjointe complète supra-implantaire à complément de rétention.
34. ABDELKOUÏ A, BERRADA S, FAJRI L, ABDEDINE A, MERZOUK N. Attachement Locator®: mode d'utilisation clinique, étape par étape, en prothèse amovible complète stabilisée sur implants. *Actualités Odonto-Stomatologiques.* 2016(280):5.
35. Benejam C. Prothèse supra-implantaire: connectiques, piliers implantaires et empreintes: intégration pédagogique au LMS (Learning Management System) Moodle 2019.
36. Schittly J, Russe P, Hafian H. Prothèses amovibles stabilisées sur implants. *les cahiers de prothèse.* 2008(142):33.
37. Charrier M, De Valbray R. Prothèse supra-implantaire stabilisée: critères de choix des systèmes d'attachement. *Le Fil Dentaire.* 2011;62:11-4.
38. N'Dindin A, Lescher J, Bitty M, Morenas M. Prothese totale supra-implantaire. *TROPICAL DENTAL JOURNAL.* 1999:37-43.
39. Combes S. Les grandes reconstructions implanto-portées avec mise en charge immédiate: Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2018.
40. Brånemark PI, Svensson B, Van Steenberghe D. Ten- year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clinical oral implants research.* 1995;6(4):227-31.
41. Bertrand F. Réhabilitation implanto-portée vissée complète: taux de succès en cabinet libéral: Université de Lorraine; 2018.
42. Corroy A-S. Le protocole All-on-4: Université de Lorraine; 2012.

43. Himmlova L, Kácovský A, Konvičková S. Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2004;91(1):20-5.
44. Bevilacqua M, Tealdo T, Menini M, Pera F, Mossolov A, Drago C, et al. The influence of cantilever length and implant inclination on stress distribution in maxillary implant-supported fixed dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2011;105(1):5-13.
45. Arun Kumar G, Mahesh B, George D. Three dimensional finite element analysis of stress distribution around implant with straight and angled abutments in different bone qualities. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2013;13(4):466-72.
46. Behnaz E, Ramin M, Abbasi S, Pouya MA, Mahmood F. The effect of implant angulation and splinting on stress distribution in implant body and supporting bone: A finite element analysis. *European journal of dentistry*. 2015;9(03):311-8.
47. Zampelis A, Rangert B, Heijl L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a two-dimensional finite element analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007;97(6):S35-S43.
48. White S, Caputo A, Anderkvist T. Effect of cantilever length on stress transfer by implant-supported prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1994;71(5):493-9.
49. de Santé HA. Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale: environnement technique. La Plaine Saint-Denis. 2008.
50. Morgon L. Préparation prothétique pré-implantaire. *L'Orthodontie Française*. 2011;82(1):85-94.
51. Summers R. The osteotome technique: Part 4--Future site development. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*. 1995;16(11):1090, 2 passim; 4-6, 8, quiz 9.
52. Riben C, Thor A. The maxillary sinus membrane elevation procedure: augmentation of bone around dental implants without grafts—a review of a surgical technique. *International journal of dentistry*. 2012;2012.
53. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clinical oral implants research*. 2006;17(S2):136-59.

54. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*. 1981;10(6):387-416.
55. Mason ME, Triplett RG, Alfonso WF. Life-threatening hemorrhage from placement of a dental implant. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1990;48(2):201-4.
56. Upton LG, Rajvanakarn M, Hayward JR. Evaluation of the regenerative capacity of the inferior alveolar nerve following surgical trauma. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1987;45(3):212-6.
57. Zarb G, Albrektsson T. Criteria for determining clinical success with osseointegrated dental implants. *Les Cahiers de prothese*. 1990(71):19-26.
58. Quiney R, Brimble E, Hodge M. Maxillary sinusitis from dental osseointegrated implants. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1990;104(4):333-4.
59. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered during a 4-year trial period. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1987;2(2).
60. Wennerberg A, Albrektsson T. Suggested guidelines for the topographic evaluation of implant surfaces. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2000;15(3).
61. La péri-implantite. 2019:<https://www.3dcelo.com/la-peri-implantite-1-2/>.
62. Rapenne A. Complications et échecs en prothèse transitoire implantaire unitaire: Université de Lorraine; 2019.
63. JAKUBOWICZ-KOHEN DMFEDB. Gestion des complications en prothèse supra-implantaire. 2011:<http://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/gestion-des-complications-en-prothese-supra-implantaire/>.
64. FILLION M, Jakubowicz-kohen B. Gestion des complications en prothèse supra-implantaire. *Le fil dentaire*. 2010(56).
65. Millac É. Implantologie: document pédagogique pour la formation initiale 2018.
66. Kriebitzsch M. La planification prothétique et implantaire chez l'édenté complet maxillaire supérieur: Université de Lorraine; 2013.
67. David J. Apport de la chirurgie guidée en implantologie axiale chez l'édenté complet. 2019.

68. Hassel AJ, Safaltin V, Grill S, Schröder J, Wahl H-W, Klotz A-L, et al. Risk factors for tooth loss in middle and older age after up to 10 years: An observational cohort study. *Archives of Oral Biology*. 2018;86:7-12.
69. Atwood DA. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1962;12(3):441-50.
70. Van Winkelhoff A, Wolf J. *Actinobacillus actinomycetemcomitans*- associated peri-implantitis in an edentulous patient: A case report. *Journal of clinical periodontology*. 2000;27(7):531-5.
71. Seban A, Bonnaud P. *Le bilan préopératoire à visée implantaire*: Elsevier Health Sciences; 2011.
72. Pompignoli M, Doukhan JY, Raux D. *Prothèse complète clinique et laboratoire; tome 1*. CdP dit, Rueil Malmaison. 2005.
73. Fajri L, Berrada S, Abdedine A. Clinical examination contributing to selection and orientation of prosthodontic treatments in completely edentulous patients. *REVUE D ODONTOSTOMATOLOGIE-PARIS*-. 2008;37(2):91.
74. Nagarajan A, Perumalsamy R, Thyagarajan R, Namasivayam A. Diagnostic imaging for dental implant therapy. *Journal of clinical imaging science*. 2014;4(Suppl 2).
75. Vouillot V. *Positionnement de l'implant en secteur antérieur: réel défi esthétique*: Université de Lorraine; 2014.
76. Cavézian R, Pasquet G, Bel G, Baller G. *Imagerie dento-maxillaire: approche radio-clinique*: Elsevier Masson; 2006.
77. IM DB. *Examen clinique en implantologie*.
78. FFO, SFODF, SMODMF. *Maîtrise du risque infectieux dans le cadre de la réalisation des actes d'orthodontie. Recommandations de bonne pratique*. *L'Orthodontie Française*. 2016;87(1):119-49.
79. I.M DB. *Bilan préopératoire à visée implantaire*: UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3 2021/2022.
80. de VALBRAY R, BERDOUGO M, POLITI I. *édenté complet bimaxillaire*.
81. Yalicheff S. *L'occlusion en prothèse implantaire* 2010.

82. Baudoin C-A, Bennani V. Un projet prothétique en implantologie: Quintessence international; 2003.
83. D'haese J, Van De Velde T, Elaut L, De Bruyn H. A prospective study on the accuracy of mucosally supported stereolithographic surgical guides in fully edentulous maxillae. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(2):293-303.
84. Jung RE, Schneider D, Ganeles J, Wismeijer D, Zwahlen M, Hammerle C, et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]*. 2009.
85. MILLAC E. Implantologie:document pédagogique pour la formation initiale: la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice; 01/02/2018.
86. Laurent BLUCHE HB, Carole LECONTE. Axe implantaire et axe prothétique : la réponse des praticiens. 16/10/2018.
87. Uludag B, Sahin V, Celik G. Technical Tips for Constructing a Maxillary Implant-Supported Overdenture by Using a Double-Impression Technique. *Journal of Oral Implantology*. 2008;34(3):142-4.
88. Bérangère C. FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE: UNIVERSITE DE STRASBOURG; 1995.
89. Noharet R, Cannas B, Gillot L. Piliers implantaires: anticiper le choix. *L'Information Dentaire*. 2010(20).
90. Courtin N. Critères de choix d'un pilier implantaire en prothèse fixée: Université de Lorraine; 2012.
91. Dada K, Daas M. Esthétique et implants pour l'édenté complet maxillaire: Quintessence International; 2011.
92. Leclercq P, Dohan S, Dohan D. Implantologie axiale: procédures chirurgicales et stratégies prothétiques. *EMC-Médecine Buccale*. 2008:1-29.
93. Postaire M, Daas M, Dada K. Prothèses et implants pour l'édenté complet mandibulaire: Quintessence International; 2006.
94. Laplanche O, Duminil G, Texier T, Serre D. La prothese fixee sur implants: sequences cliniques specifiques. *CAHIERS DE PROTHESE*. 2007;140:43.

95. Margossian P, Koubi S, Maille G, Loyer E, Laborde G, Laurent M. La communication cabinet/laboratoire clé du succès prothétique. *L'info Dentaire*. 2012;94(32-26).
96. Assuncao WG, Gennari Filho H, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant dentistry*. 2004;13(4):358-66.
97. Bert M. *Complications et échecs en implantologie*: Wolters Kluwer France; 1994.
98. Daas M. *Contribution à l'étude du comportement biomécanique de l'environnement d'un implant dentaire*: Université Paul Verlaine-Metz; 2008.
99. Cakir O, Kazancioglu HO, Celik G, Deger S, Ak G. Evaluation of the efficacy of mandibular conventional and implant prostheses in a group of Turkish patients: a quality of life study. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2014;23(5):390-6.
100. Fernandez-Estevan L, Selva-Otaola EJ, Montero J, Sola-Ruiz F. Oral health-related quality of life of implant-supported overdentures versus conventional complete prostheses: Retrospective study of a cohort of edentulous patients. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. 2015;20(4):e450-8.
101. Emami E, Thomason JM. In individuals with complete tooth loss, the mandibular implant-retained overdenture increases patient satisfaction and oral health related quality of life compared to conventional dentures. *The journal of evidence-based dental practice*. 2013;13(3):94-6.
102. Gjengedal H, Berg E, Gronningsaeter AG, Dahl L, Malde MK, Boe OE, et al. The influence of relining or implant retaining existing mandibular dentures on health-related quality of life: a 2-year randomized study of dissatisfied edentulous patients. *The International journal of prosthodontics*. 2013;26(1):68-78.
103. Preciado A, Del Río J, Lynch CD, Castillo-Oyagüe R. A new, short, specific questionnaire (QoLIP-10) for evaluating the oral health-related quality of life of implant-retained overdenture and hybrid prosthesis wearers. *Journal of dentistry*. 2013;41(9):753-63.
104. Oh SH, Kim Y, Park JY, Jung YJ, Kim SK, Park SY. Comparison of fixed implant-supported prostheses, removable implant-supported prostheses, and complete dentures: patient satisfaction and oral health-related quality of life. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(2):e31-7.

105. Amaral CF, Pinheiro MA, de Moraes M, Rodrigues Garcia RCM. Psychometric Analysis and Masticatory Efficiency of Elderly People with Single-Implant Overdentures. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2018;33(6):1383-9.
106. Jasser E, Salami Z, El Hage F, Makzoumé J, Boulos PJ. Masticatory Efficiency in Implant-Supported Fixed Complete Dentures Compared with Conventional Dentures: A Randomized Clinical Trial by Color-Mixing Analysis Test. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2020;35(3):599-606.
107. Nogueira TE, Schimmel M. Changes in masticatory performance of edentulous patients treated with single-implant mandibular overdentures and conventional complete dentures. 2019;46(3):268-73.
108. Müller F, Hernandez M, Grütter L, Aracil-Kessler L, Weingart D, Schimmel M. Masseter muscle thickness, chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses: a cross-sectional multicenter study. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(2):144-50.
109. Farias Neto A, Pereira BM, Xitara RL, Germano AR, Ribeiro JA, Mestriner Junior W, et al. The influence of mandibular implant-retained overdentures in masticatory efficiency. *Gerodontology*. 2012;29(2):e650-5.
110. Nogueira TE, Aguiar FMO, Esfandiari S, Leles CR. Effectiveness of immediately loaded single-implant mandibular overdentures versus mandibular complete dentures: A 1-year follow-up of a randomized clinical trial. *Journal of dentistry*. 2018;77:43-50.
111. Xia Y, Ma C, Chen J, Witter DJ, Zhang Q. Mandibular residual ridge morphology in relation to complete dentures and implant overdentures-Part I: Predictors for perceived conventional denture stability. 2021;23(1):131-9.
112. Müller F, Duvernay E, Loup A, Vazquez L, Herrmann FR, Schimmel M. Implant-supported mandibular overdentures in very old adults: a randomized controlled trial. *Journal of dental research*. 2013;92(12 Suppl):154s-60s.
113. Probst LF, Vanni T. Cost-effectiveness of implant-supported dental prosthesis compared to conventional dental prosthesis. 2019;53.
114. Nogueira TE, Esfandiari S, Leles CR. Cost-effectiveness analysis of the single-implant mandibular overdenture versus conventional complete denture: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016;17(1):533.

115. Hamdan NM, Gray-Donald K, Awad MA, Johnson-Down L, Wollin S, Feine JS. Do implant overdentures improve dietary intake? A randomized clinical trial. *Journal of dental research*. 2013;92(12 Suppl):146s-53s.
116. Walton JN, MacEntee MI, Glick N. One-year prosthetic outcomes with implant overdentures: a randomized clinical trial. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2002;17(3):391-8.
117. Shastry T, Anupama NM, Shetty S, Nalinakshamma M. An in vitro comparative study to evaluate the retention of different attachment systems used in implant-retained overdentures. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2016;16(2):159-66.
118. Mumcu E, Bilhan H, Geckili O. The effect of attachment type and implant number on satisfaction and quality of life of mandibular implant-retained overdenture wearers. *Gerodontology*. 2012;29(2):e618-23.
119. Kappel S, Eberhard L, Giannakopoulos NN, Rammelsberg P, Eiffler C. Immediate Loading of Two Dental Implants, in Edentulous Mandibles, with Locator® Attachments or Dolder® Bars: First Results from a Prospective Randomized Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(4):629-38.
120. MA EL, Shaheen NH, Ashmawy TM. Long-term clinical and prosthetic outcomes of soft liner and clip attachments for bar/implant overdentures: a randomised controlled clinical trial. *Journal of oral rehabilitation*. 2017;44(6):472-80.
121. MacEntee MI, Walton JN, Glick N. A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: three-year results. *J Prosthet Dent*. 2005;93(1):28-37.
122. MacEntee M. Mandibular overdentures retained by a bar on two implants need less aftercare and costs less than overdentures retained by two bars on three implants or by ball attachments on two implants. *The journal of evidence-based dental practice*. 2008;8(2):76-7.
123. Cune M, Burgers M, van Kampen F, de Putter C, van der Bilt A. Mandibular overdentures retained by two implants: 10-year results from a crossover clinical trial comparing ball-socket and bar-clip attachments. *The International journal of prosthodontics*. 2010;23(4):310-7.

124. Walton JN. A randomized clinical trial comparing two mandibular implant overdenture designs: 3-year prosthetic outcomes using a six-field protocol. *The International journal of prosthodontics*. 2003;16(3):255-60.
125. Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Batenburg RH, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(1):19-25.
126. Batenburg RH, Raghoobar GM, Van Oort RP, Heijdenrijk K, Boering G. Mandibular overdentures supported by two or four endosteal implants. A prospective, comparative study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1998;27(6):435-9.
127. Mahgoli H, Asadi S, Hajmahmoudi M, Moharrami M, Arshad M. Mandibular Overdentures Supported by Two vs Four Endosteal Implants: A Retrospective Cohort Study. *The journal of contemporary dental practice*. 2019;20(5):582-6.
128. Meijer HJ, Raghoobar GM, Batenburg RH, Visser A, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants: a 10-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(7):722-8.
129. Al- Zubeidi MI, Alsabeeha NH, Thomson WM, Payne AG. Patient satisfaction and dissatisfaction with mandibular two- implant overdentures using different attachment systems: 5- year outcomes. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(5):696-707.
130. Burns DR, Unger JW, Coffey JP, Waldrop TC, Elswick RK, Jr. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment. *J Prosthet Dent*. 2011;106(1):12-22.
131. Karbach J, Hartmann S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W. Oral Health-Related Quality of Life in Edentulous Patients with Two- vs Four-Locator-Retained Mandibular Overdentures: A Prospective, Randomized, Crossover Study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2015;30(5):1143-8.
132. Al-Magaleh WR, Swelem AA, Radi IAW. The effect of 2 versus 4 implants on implant stability in mandibular overdentures: A randomized controlled trial. *J Prosthet Dent*. 2017;118(6):725-31.

133. Stoker G, van Waas R, Wismeijer D. Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(8):925-9.
134. Crespi R, Vinci R, Capparé P, Romanos GE, Gherlone E. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the "all on four" immediate function protocol. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2012;27(2):428-34.
135. Agnini A, Agnini AM, Romeo D, Chiesi M, Pariente L, Stappert CF. Clinical investigation on axial versus tilted implants for immediate fixed rehabilitation of edentulous arches: preliminary results of a single cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(4):527-39.
136. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: interim results of a single cohort prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008;10(4):255-63.
137. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2007;22(4):639-44.
138. Schincaglia GP, Rubin S, Thacker S, Dhingra A, Trombelli L, Ioannidou E. Marginal Bone Response Around Immediate- and Delayed-Loading Implants Supporting a Locator-Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Study. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2016;31(2):448-58.
139. Salman A, Thacker S, Rubin S, Dhingra A, Ioannidou E, Schincaglia GP. Immediate versus delayed loading of mandibular implant-retained overdentures: A 60-month follow-up of a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2019;46(8):863-71.
140. Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M, Canullo L, Covani U, Peñarrocha M. Patient-reported outcomes of immediate versus conventional loading with fixed full-arch prostheses in the maxilla: a nonrandomized controlled prospective study. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29(3):690-8.
141. Pellicer-Chover H, Peñarrocha-Oltra D, Bagán L, Fichy-Fernandez AJ, Canullo L, Peñarrocha-Diago M. Single-blind randomized clinical trial to evaluate clinical and

- radiological outcomes after one year of immediate versus delayed implant placement supporting full-arch prostheses. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. 2014;19(3):e295-301.
142. Mundt T, Passia N, Att W, Heydecke G, Freitag-Wolf S, Luthardt RG, et al. Pain and discomfort following immediate and delayed loading by overdentures in the single mandibular implant study (SMIS). *Clinical oral investigations*. 2017;21(2):635-42.
143. Bahammam MA, Fareed WM. Effect of immediate versus delayed loadings of dental implants on the oral health-related quality of life in Saudi population. *Experimental clinical trial. Saudi medical journal*. 2019;40(1):79-86.
144. Primo BT, Mezzari LM, da Fontoura Frasca LC, Linderman R, Rivaldo EG. Clinical and Radiographic Assessment of Three-Implant-Supported Fixed-Prosthesis Rehabilitation of the Edentulous Mandible: Immediate Versus Delayed Loading. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2018;33(3):653–60.
145. Peñarrocha-Oltra D, Covani U, Peñarrocha M, Peñarrocha-Diago M. Immediate versus conventional loading with fixed full-arch prostheses in mandibles with failing dentition: a prospective controlled study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2015;30(2):427-34.
146. Ter Gunne LP, Dikkes B, Wismeijer D, Hassan B. Immediate and Early Loading of Two-Implant-Supported Mandibular Overdentures: Three-Year Report of Loading Results of a Single-Center Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2016;31(5):1110-6.
147. <https://www.ifcia-antoun.com/fr/publications/cas-cliniques/0114-La-Mise-en-Charge-Immediate-une-solution-de-confort-pour-le-patient>.

RESUME

RESUME :

L'édentement reste une maladie majeure dans le monde en particulier chez les personnes âgées, le développement de l'implantologie moderne a permis l'intégration de cette thérapeutique dans les traitements de l'édentement total. Dans ce sens nous avons posé la question suivante : quel est l'intérêt des implants chez l'édenté total ?

D'après les résultats obtenus, les implants permettent une amélioration de la qualité de vie, un maintien des tissus environnants, augmentation de l'efficacité masticatoire, une meilleure stabilité et rétention. La prothèse complète amovible mandibulaire stabilisée sur deux implants avec barre de jonction doit être envisagée dès le départ en cas de résorption sévère de l'os alvéolaire tandis qu'une prothèse fixe implanto-portée indiquée pour les patients présentant une résorption faible à modérée. La mise en place des implants les plus distaux en position inclinés ont une meilleure réussite prothétique par rapport aux implants axiaux. Le protocole de mise en charge immédiate des implants est préférable car il favorise la satisfaction des patients vis-à-vis de leurs qualités de vie.

Mots clés :

Edentement total, prothèse complète conventionnelle, prothèse supra-implantaire, attachement.

ABSTRACT:

Edentulism remains a major disease in the world, particularly in the elderly, the development of modern implantology has allowed the integration of this therapy in the treatment of total edentulousness. In this sense we asked the following question: what is the interest of implants in the totally edentulous?

According to the results obtained, the implants allow an improvement in the quality of life, maintenance of the surrounding tissues, and increase in masticatory efficiency, better stability and retention. The mandibular removable complete prosthesis stabilized on two implants with a connection bar should be considered from the outset in cases of severe resorption of the alveolar bone, while an implant-supported fixed prosthesis is indicated for patients with weak to moderate resorption. The placement of the most distal implants in an inclined position has better prosthetic success compared to axial implants. The immediate implant loading protocol is preferable because it promotes patient satisfaction with regard to their quality of life.

Keywords:

Total edentulousness, conventional complete prosthesis, supra-implant prosthesis, attachment.

المخلص:

لا تزال عدوى الأسنان مرضًا رئيسيًا في العالم، لا سيما لدى كبار السن، وقد سمح تطوير زراعة الأسنان الحديثة بدمج هذا العلاج في علاج عدم القدرة على الكلام التام. بهذا المعنى سألنا السؤال التالي: ما فائدة الغرسات في اللثة تمامًا؟

وفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها، تسمح الغرسات بتحسين نوعية الحياة، وصيانة الأنسجة المحيطة، وزيادة كفاءة المضغ، وتحسين الاستقرار والاحتفاظ. يجب اعتبار الطرف الاصطناعي الكامل القابل للإزالة الفك السفلي والمثبت على غرستين مع شريط توصيل منذ البداية في حالات الارتشاف الشديد للعظم السنخي، في حين يتم الإشارة إلى بدلة ثابتة مدعومة بالزرع للمرضى الذين يعانون من ارتشاف ضعيف إلى متوسط. إن وضع معظم الغرسات البعيدة في وضع مائل يحقق نجاحًا أفضل من الأطراف الاصطناعية مقارنةً بالزراعات المحورية. يُفضل بروتوكول التحميل الفوري للزرع لأنه يعزز رضا المرضى فيما يتعلق بنوعية حياتهم.

الكلمات المفتاحية:

التساهل التام، بدلة كاملة تقليدية، بدلة فوق الزرع، مرفق.