

UNIVERSITÉ DE NANTES
UNIVERSITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2014

N° : 036

**ÉTUDE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS
SYSTÈMES D'ATTACHEMENT EN PROTHÈSE
IMPLANTO-STABILISÉE**

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

*Présentée
et soutenue publiquement par*

DUVAL Edouard

Né le 5 avril 1987

Le 25 septembre 2014 devant le jury ci-dessous :

*Président
Assesseur
Assesseur*

Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ
Monsieur le Docteur Alain HOORNAERT
Monsieur le Docteur Edouard LANOISELÉE

Directeur de Thèse

Monsieur le Docteur François BODIC

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

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr. LABOUX Olivier
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr. AMOURIQ Yves
Asseseurs	Dr. RENAUDIN Stéphane Pr. SOUEIDAN Assem Pr. WEISS Pierre
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur AMOURIQ Yves Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur GIUMELLI Bernard	Monsieur LESCLOUS Philippe Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOHNE Wolf (Professeur Emérite) Monsieur JEAN Alain (Professeur Emérite)	Monsieur BOULER Jean-Michel
Praticiens Hospitaliers	
Madame DUPAS Cécile	Madame LEROUXEL Emmanuelle
Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants hospitaliers universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Monsieur DENIAUD Joël Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LAGARDE André Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Séréna Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur UNGER François Monsieur VERNER Christian	Madame BOEDEC Anne Monsieur CLÉE Thibaud Monsieur DAUZAT Antoine Madame DAZEL LABOUR Sophie Monsieur DEUMIER Laurent Monsieur LE BOURHIS Antoine Monsieur KOUADIO Kouakou (assistant associé) Monsieur LANOISELEE Edouard Madame LEGOFFE Claire Madame MAÇON Claire Madame MALTHIERY Eve Madame MELIN Fanny Madame MERAMETDJIAN Laure Monsieur PILON Nicolas Monsieur PRUD'HOMME Tony Monsieur RESTOUX Gauthier Madame RICHARD Catherine Monsieur ROLOT Morgan

Janvier 2014

Pr Yves AMOURIQ

Doyen de la faculté de Chirurgie-Dentaire de Nantes.

Professeur des universités.

Chef du service d'Odontologie Restauratrice et Chirurgicale.

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

Pour me faire l'honneur de présider ce jury.

Pour vos enseignements.

Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments respectueux et de ma profonde considération.

Dr François BODIC

Maitre de conférences des Universités.

Docteur de l'Université de Nantes.

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

Département de Prothèses.

Pour avoir accepté de diriger cette thèse.

Pour votre aide dans la réalisation de cette thèse.

Pour la qualité de vos enseignements et votre accessibilité.

Veillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

Dr Alain HOORNAERT

Maitre de conférences des Universités.

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

Docteur de l'Université d'Orsay.

Département de Sciences anatomiques et physiologiques, occlusodontiques, biomatériaux, biophysique, radiologie.

Pour avoir accepté de siéger au sein de ce jury.

Pour vos enseignements.

Veillez trouver ici l'expression de mes respectueux remerciements.

Dr Edouard LANOISELÉE

Assistant hospitalo- universitaire des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche Dentaire.

Docteur de l'Université de Nantes.

Département de Prothèses.

Pour avoir accepté de siéger au sein de ce jury.

Pour votre soutien, vos encouragements et votre disponibilité dans la réalisation de cette thèse.

Pour vos conseils avisés à Saint Jacques.

Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments respectueux et de ma profonde considération.

A ma famille...

A ma maman et mon papa, pour votre amour inconditionnel, votre présence, votre dévotion, votre disponibilité et votre soutien sans lequel je n'aurais jamais été aussi loin. Je vous remercie sincèrement. Avec tout mon amour et mon admiration à votre égard.

A ma sœur, pour ton soutien inconditionnel en P1, pour ta présence et ta disponibilité. Merci d'avoir si bien fait le rôle de grande sœur. Avec toute mon affection.

A mon frère, pour avoir partagé tant de choses à tes côtés, pour tes conseils avisés. Merci d'avoir si bien fait le rôle de grand frère.

A mes grands parents. A mamie Chaugey partie trop tôt.

A mes amis...

A Xavier, pour tous les moments partagés pendant nos études, pour ton soutien dans n'importe quelle situation, pour ton rire, pour ton humour que j'affectionne tant, pour les séjours à Piriac et tant d'autres choses. A notre amitié qui m'est si chère.

*A Simon, pour tous les midis passés ensemble, pour les terrasses et les mafias intenses. Pour les révisions chez moi où rien ne nous déconcentrait. Pour nos soirées et les « after » Pour m'avoir choisi comme témoin à ton mariage. A notre amitié qui m'est si chère.
A Tiffenn.*

A Lahiri, pour ta décontraction, pour les vendredis après-midi passés ensemble en P2 Pour ton aide en prothèse la veille des partiels. Pour les nombreuses soirées passées ensemble.

*A Pierre, pour tes soirées « raclette », pour ton humour, pour les révisions facilitées avec toi grâce à ta science de la synthèse.
A Clémentine.*

A Victoire, pour notre amitié sincère et précieuse qui dure depuis la P1, pour ton écoute toujours attentive, pour notre voisinage.

A François et Mickael, pour votre présence en P1, pour notre amitié sincère et durable pour le « trépied gagnant ».

A Claire, pour ta bonne humeur et ta folie, pour les activités très variées passées avec toi, pour ta sincérité, pour l'effet « Bi- Max » que je n'oublierai pas.

A Luc, pour être si bon public, pour nos rires si nombreux.

A Sophie et Pia, pour votre joie de vivre et pour les vacances à Barcelone.

A Guillaume, Maxime, Bérenger et Hubert pour votre présence au Crit, pour les « javas » et les « baraka », pour ces moments inoubliables.

A ma promo de fac sans qui ces années n'auraient jamais été aussi belles. Damien, Paul, Olivier, Baudouin, Anne Charlotte, Lise, Charlotte, Alexandra, Perrine, Elise, François, Maxime, Safia, Mathias, Pierre, Cédric.

A Anne, pour notre rencontre en P1, pour les « crouesty », pour notre amitié sincère.

A Cécile et Ugo, pour votre présence et votre écoute, pour les tennis et les nombreux moments passés ensemble.

A Thomas, pour nos soirées au Pub à refaire le monde, à ton aide pour la mise en page de cette thèse.

A mes amis de collège et de lycée, Hugo, David, Marie, pour notre amitié sincère.

A mes amis d'Angers, Alex, Marie, Morgane, Didier, Patoche, Martin, Samir, Cyril, Camille, Agathe.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	15
I- GÉNÉRALITÉS	16
I.1- DÉFINITIONS	16
I.2- INTÉRÊTS CLINIQUES DE LA PROTHÈSE IMPLANTO-STABILISÉE	16
I.2.1- AVANTAGES FONCTIONNELS.....	16
I.2.2- AVANTAGES PSYCHOLOGIQUES.....	17
I.2.3- AVANTAGES BIOLOGIQUES	17
I.2.4- AVANTAGES ESTHÉTIQUES	17
I.3- INCONVÉNIENTS DE LA PROTHÈSE IMPLANTO-STABILISÉE	18
I.4- INDICATIONS	18
I.5- CONTRE-INDICATIONS	21
II- PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'ATTACHEMENT	22
II.1- LES BARRES DE CONJONCTION	22
II.1.1- LA BARRE D'ACKERMANN	24
II.1.2- LA BARRE DE DOLDER.....	25
II.1.3- LA BARRE DE HADER	25
II.1.4- BARRE / CONTRE BARRE AVEC ATTACHEMENTS CÉKA®.....	26
II.1.5- LA BARRE USINÉE PAR CFAO	26
II.2- LES ATTACHEMENTS AXIAUX	26
II.2.1- RÉTENTION PAR FRICTION ENTRE DES LAMELLES MÉTALLIQUES	26
II.2.2- RÉTENTION PAR FRICTION PAR DES ATTACHES PLASTIQUES	27
II.2.3- RÉTENTION PAR VERROUILLAGE ENTRE LA PARTIE MÂLE ET FEMELLE.....	28
II.3- LES ATTACHEMENTS MAGNÉTIQUES	28
III- CRITÈRES DE CHOIX DES SYSTÈMES D'ATTACHEMENT	30
III.1- CRITÈRES GÉNÉRAUX	30
III.1.2- EFFICACITÉ.....	31
III.1.3- FIABILITÉ	31
III.2- CRITÈRES SPÉCIFIQUE DE LA SITUATION CLINIQUE	32
III.2.1- FORME DE LA CRÊTE MANDIBULAIRE.....	32
III.2.2- DEGRÉ DE RÉSORPTION ET QUALITÉ OSSEUSE.....	33
III.2.3- ESPACE INTER-CRÊTE.....	34
III.2.4- PARALLÉLISME IMPLANTAIRE	35

III.2.5- DISTANCE ET POSITION DES IMPLANTS	36
III.2.6- L'ENVIRONNEMENT BUCCAL.....	37
III.2.7- ORIENTATION DES AXES DU SYTÈME DE CONNEXION PAR RAPPORT À L'AXE D'INSERTION DE LA PROTHÈSE ET AUX PLANS DE RÉFÉRENCE	38
III.2.8- MISE EN CHARGE IMMÉDIATE DES IMPLANTS.....	38
III.2.9- L'HYGIÈNE.....	39
III.2.10- LA DURÉE DU TRAITEMENT	40
IV- ETUDE COMPARATIVE.....	42
IV.1- EFFICACITÉ RÉTENTIVE DE L'ATTACHEMENT	42
IV.2-L'USURE	46
IV.2.1- LES BARRES DE CONJONCTIONS.....	46
IV.2.2- LES ATTACHEMENTS AXIAUX.....	46
IV.2.3- LES ATTACHEMENTS MAGNÉTIQUES	47
IV.3- MAINTENANCE	48
IV.3.1- MAINTENANCE IMPLANTAIRE.....	48
IV.3.2- MAINTENANCE GINGIVALE.....	49
IV.3.3- LA PROTHÈSE AMOVIBLE	50
IV.3.4- LES SYSTÈMES D'ATTACHEMENT	51
IV.3.4.1- Les barres	51
IV.3.4.2- Les attachements axiaux.....	52
IV.4- BIOCUMPTABILITÉ, INDICES DE SANTÉ PARONDONTALE.....	53
IV.5- SATISFACTION DES PATIENTS.....	54
IV.6- LE COÛT DU SYSTÈME.....	54
V- ANALYSE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE	56
V.1- STATÉGIE DE RECHERCHE.....	56
V.2- SÉLECTION DES ÉTUDES.....	56
V.3- ANALYSE DE LA LITTÉRATURE	56
CONCLUSION	63
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	65
RÉFÉRENCES ICONOGRAPHIQUES.....	72
TABLE DES TABLEAUX	73

INTRODUCTION

Malgré l'efficacité croissante des soins de prévention et des nombreuses actions de santé publique, il existe un nombre important d'édentés totaux dans la population mondiale. Aujourd'hui en France, le nombre d'édentés est estimé à 11 millions de personnes, dont 5 millions d'édentés totaux.

La réhabilitation prothétique de ces patients d'un âge de plus en plus avancé représente un véritable challenge pour le chirurgien dentiste qui devra satisfaire le patient tant sur un plan fonctionnel qu'esthétique. Cette réhabilitation devra être pérenne et devra assurer également la conservation des volumes osseux sur le long terme.

Le consensus international prothétique de Mac Gill en 2002 prône le recours à l'implantologie comme le traitement de l'édentation totale mandibulaire répondant aux données acquises de la science actuelle. La prothèse amovible complète supra-implantaire sur 2 implants est la thérapeutique de référence pour une mandibule édentée.

La réalisation d'une prothèse implanto-stabilisée impose au praticien de choisir le système d'attachement s'adaptant le mieux à la situation clinique. Cependant, la variété et le nombre de systèmes d'attachement rendent difficile le discernement de l'information.

Quels sont les différents systèmes d'attachement ? Quel est le système le plus rétentif ? Quels sont les complications et les problèmes de maintenance les plus souvent rencontrés ?

Le but de ce travail est de donner les éléments intervenant dans le choix de l'attachement afin de choisir le mieux adapté à la situation clinique. Pour cela dans une première partie nous aborderons les généralités d'une prothèse implanto-stabilisée. Dans une seconde partie, nous décrirons les différents systèmes d'attachements. Leur indication propre sera traitée dans une troisième partie. Et enfin nous les comparerons dans une quatrième partie.

I- GÉNÉRALITÉS

I.1- DÉFINITIONS

Le consensus obtenu lors du symposium de Mc Gill (mai 2002) au Canada établit que la prothèse amovible implanto-stabilisée, reliée à deux implants placés au niveau symphysaire, est la thérapeutique de référence actuel dans le traitement de l'édentement total mandibulaire (12, 61).

Une prothèse implanto-stabilisée est définie comme une prothèse complète amovible qui recouvre et qui s'appuie partiellement sur des implants dentaires et qui les utilise pour améliorer la rétention et la stabilisation (15). La sustentation n'est pas prise en charge par les implants car la prothèse implanto-stabilisée est principalement à appui muqueux.

L'amélioration de la rétention et de la stabilisation est ainsi permise du fait de la liaison de la prothèse aux implants rendue possible par les systèmes d'attachement.

Une prothèse implanto-stabilisée obéit aux mêmes règles générales qu'une prothèse totale à la mandibule.

Un attachement est un dispositif mécanique unissant, avec ou sans possibilité de mouvement, une prothèse amovible aux piliers implantaires. Il existe une grande diversité de systèmes d'attachement (47).

I.2- INTÉRÊTS CLINIQUES DE LA PROTHÈSE IMPLANTO-STABILISÉE

Les prothèses complètes supra- implantaires possèdent de nombreux intérêts. L'exploitation d'implants favorise le traitement prothétique aux niveaux fonctionnel, psychologique et biologique (12).

I.2.1- AVANTAGES FONCTIONNELS

Le traitement de l'édentement total mandibulaire par une prothèse amovible complète même bien conçue pose généralement des difficultés pour le praticien et ne rend pas entière satisfaction au patient. En effet la difficulté est élevée d'assurer une

rétenion et une stabilité convenables pour une prothèse complète mandibulaire dans des conditions anatomiques difficiles avec une surface d'appui réduite.

Avec l'utilisation des implants dentaires, les aspects mécaniques de la restauration prothétique et de l'analyse des fonctions orales, après la pose d'implants, sont redevenus des centres d'intérêt clinique. Avec la prothèse implanto-stabilisée la fonction est améliorée telle que l'augmentation de la vitesse des mouvements mandibulaires, la réduction de la durée des cycles masticatoires, l'accroissement des forces occlusales, l'augmentation de l'efficacité masticatoire et l'amélioration de la phonation. Les prothèses supra implantaires améliorent la qualité de vie et le confort du patient (12, 15, 47).

I.2.2- AVANTAGES PSYCHOLOGIQUES

La pose d'implants dentaires, qui peuvent être assimilés pour les patients à des racines artificielles, revêt une importance psychologique non négligeable (15).

La friction réalisée par le système d'attachement lors de la mise en place de la prothèse est perçue comme une sécurité.

I.2.3- AVANTAGES BIOLOGIQUES

Sur le plan biologique, la présence des implants est favorable à la conservation de l'os péri-implantaire. Cela se manifeste par une augmentation de la densité osseuse autour des implants et par la conservation des volumes osseux (50).

I.2.4- AVANTAGES ESTHÉTIQUES

La prothèse amovible complète supra -implantaire recouvre les piliers dentaires et les systèmes d'attachement évitant ainsi la présence de crochets visibles et disgracieux. L'arcade dentaire prothétique est continue et harmonieuse.

Dans le cas de décalage important des bases osseuses (classe II et III squelettiques) ou de résorption osseuse sévère ou, encore devant une insuffisance de soutien des lèvres, la prothèse implanto-stabilisée corrige ce décalage par le montage

des dents prothétiques en normocclusion et le support offert par la fausse gencive de la base prothétique. L'esthétique faciale est ainsi restaurée sans engendrer pour autant une instabilité prothétique. La présence des attachements assure la rétention et la stabilité de la prothèse malgré le montage des dents en dehors de la crête édentée (15,47).

I.3- INCONVÉNIENTS DE LA PROTHÈSE IMPLANTO-STABILISÉE

Les inconvénients sont surtout liés au port d'une prothèse amovible. Le retrait des prothèses pour assurer le nettoyage de celles-ci et l'hygiène nécessaire pour les implants et les attachements sont un rappel quotidien de son handicap pour le patient. Difficile alors d'oublier ces prothèses pour les intégrer.

Il faut ajouter également la durée du traitement avec les étapes pré-prothétiques, la chirurgie implantaire, la durée de la phase d'ostéo-intégration et la durée de l'élaboration prothétique. Ce traitement peu paraître long pour le patient ; il est alors souhaitable de lui exposer clairement le calendrier des différentes étapes cliniques et des phases d'attente (8,47, 50).

I.4- INDICATIONS

Les patients totalement édentés à la mandibule expriment souvent le souhait d'obtenir une rétention accrue de leur prothèse amovible complète mandibulaire. La fiabilité à long terme des implants ostéo-intégrés permet au praticien de les inclure dans son arsenal thérapeutique. Les solutions de traitement du patient totalement édenté se limitent à trois possibilités thérapeutiques : la prothèse amovible complète conventionnelle, la prothèse implanto-stabilisée et la prothèse fixe implanto-portée (8, 50).

Une analyse précise du contexte clinique autorise un diagnostic et favorise le choix raisonné de l'option thérapeutique la plus adaptée au cas et aux souhaits du patient.

La collecte des données issues de l'entretien, de l'observation clinique et des examens complémentaires permet au praticien d'analyser différents points clés qui sont

classés comme facteurs favorables ou défavorables au traitement par une prothèse implanto-stabilisée.

Les indications d'une prothèse implanto-stabilisée sont les suivantes :

- **Aptitude à assurer l'hygiène quotidienne**

Le patient doit être capable d'assurer quotidiennement l'entretien de la prothèse amovible, des dispositifs de connexion et l'hygiène orale. Ces exigences sont difficilement compatibles avec certaines atteintes physiques comme l'arthrose, les déficits psychomoteurs, les troubles visuels (30,47).

- **Nombre d'implants**

Cette thérapeutique est indiquée lorsque le nombre d'implants est égal à deux (12,61).

- **Situation des implants**

La symétrie des implants par rapport à la symphyse mentonnière est favorable sur le plan biomécanique (15).

- **Espace prothétique**

Un espace prothétique de sept mm de hauteur et de cinq de large permet de placer la majeure partie des systèmes d'attachement (52).

- **Nature de l'arcade antagoniste**

Le schéma occlusal de la prothèse implanto-stabilisée suit les règles de l'occlusion généralement équilibrée de la prothèse amovible complète conventionnelle. L'arcade antagoniste doit correspondre à ce schéma occlusal (47).

- **Alternative à la prothèse amovible complète conventionnelle**

La prothèse amovible complète supra-implantaire constitue une alternative simple, fiable et complémentaire au traitement classique des patients totalement édentés qui expriment le souhait d'augmenter la stabilisation et la rétention de leur prothèse afin d'améliorer leur confort (8,15).

- **Alternative à la prothèse fixe implanto-portée**

Le niveau de satisfaction des patients envers une prothèse implanto-stabilisée est élevé et comparable avec celui de la prothèse fixe implanto-portée (15,30). Il faut également tenir compte de leurs habitudes et de la facilité à nettoyer les prothèses. En effet, un patient âgé, traité de longues dates par une prothèse amovible, a perdu la dextérité et l'habitude des contraintes d'entretien qu'exige un bridge implanto-porté.

De plus, par rapport à une solution fixe, la prothèse implanto-stabilisée présente l'avantage de permettre un meilleur soutien esthétique des lèvres grâce à la présence de la fausse gencive qui compense l'effet de la résorption. Elle permet aussi de faciliter la gestion des décalages squelettiques des bases osseuses.

En dehors des aspects socio-économiques, la prothèse implanto-stabilisée est une solution thérapeutique à privilégier si l'arcade antagoniste est également restaurée par une prothèse amovible (15).

- **Résorption importante**

Lorsque la résorption osseuse est importante, la surface d'appui est à l'origine d'une instabilité prothétique. Les implants sont utilisés comme moyen de rétention pour stabiliser la prothèse amovible (8, 15, 47).

- **Mouvements incontrôlés des muscles péribuccaux et de la langue**

engendrant une instabilité prothétique qui est source d'inconfort et de résorption accrue.

I.5- CONTRE-INDICATIONS

Les contres indications sont celles de la chirurgie implantaire ou buccale en général. Les contre-indications sont considérés comme absolues ou relatives en fonction du type d'affection et de l'état général du patient (47, 21).

- **Contre indications générales absolues**
 - troubles psychologiques majeurs
 - cardiopathies à risque
 - communication inter-ventriculaire
 - communication inter-auriculaire
 - hémopathies
 - agranulocytose
 - maladies osseuses
 - dépendance alcoolique ou médicamenteuse
 - patient en période de croissance
 - déficits immunitaires congénitaux et acquis (SIDA)

- **Contre indications générales relatives**
 - pathologies générales (diabète, séropositivité, angor)
 - maladies auto immunes
 - traitement anticoagulant
 - grossesse
 - patient à risque (irradié, tabagisme)

- **Contre indications locales**
 - dermatoses buccales
 - bruxisme
 - parodontite non traitée
 - mauvaise hygiène
 - volume ou qualité osseux insuffisants
 - distance inter occlusale insuffisante

II- PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'ATTACHEMENT

Un attachement est un dispositif mécanique unissant, avec ou sans possibilité de mouvement, une prothèse amovible aux implants.

Il existe une grande diversité de systèmes d'attachement. En prothèse amovible complète supra-implantaire on peut les classer en fonction:

- **Du type de connexion mécanique**
 - Les attachements à liaison rigide ne permettent aucun mouvement de la prothèse à l'exception de sa mise en place et de son retrait.
 - Les attachements à liaison articulée (ou ruptrice) autorisent certains mouvements de la prothèse sous l'action de la mastication.
 - Les attachements à liaison magnétique.
- **De leur aspect**
 - Barres de jonction.
 - Attachements axiaux.
 - Attachements magnétiques.

II.1- LES BARRES DE CONJONCTION

La barre est un système de rétention complémentaire permettant de relier les implants en place sur l'arcade (8). Ceci va permettre de répartir les charges (forces masticatoires) sur les différents piliers implantaires (3, 6).

On peut classer les barres de jonction en fonction de leur mode de fabrication (8):

- **Barres issues d'une préforme calcinable** (barre d'Ackermann)
- **Barres obtenues par soudure ou brasure d'une préforme usinée** (barre d'Ackermann, barre de Dolder, barre de Hader, barre et contre barre avec attachement Ceka®)
- **Barres usinées par CFAO** (conception et fabrication assistée par ordinateur)

Il existe plusieurs types de barres. Quatre profils de barres sont principalement décrits : section ronde, section ovoïde, section rectangulaire, barre/ contre barre avec attachements axiaux (47). Majoritairement les systèmes de barres sont constitués d'une portion de barre solidarifiée à des cylindres (cylindre Or ou Titane ou calcinable) vissés sur les piliers implantaires. Les barres se présentent soit en segments usinés (or ou titane) soit sous forme de préformes calcinable ou de fil étirable (or). Leur solidarisation se fait par brasure sur des cylindres en or ou par soudures sur des cylindres en titane. Il existe également des systèmes de barres usinées entièrement (cylindre+ barre) : système NobelBiocare®.

La rétention de la prothèse amovible est assurée :

- Par des cavaliers métalliques courts ou longs (appelées gouttières), ou plastiques, qui se verrouillent sur le profil de la barre.
- Par des systèmes de boutons pressions incorporés dans la barre.

La liaison entre la barre et le ou les cavaliers est rigide ou articulée (47).

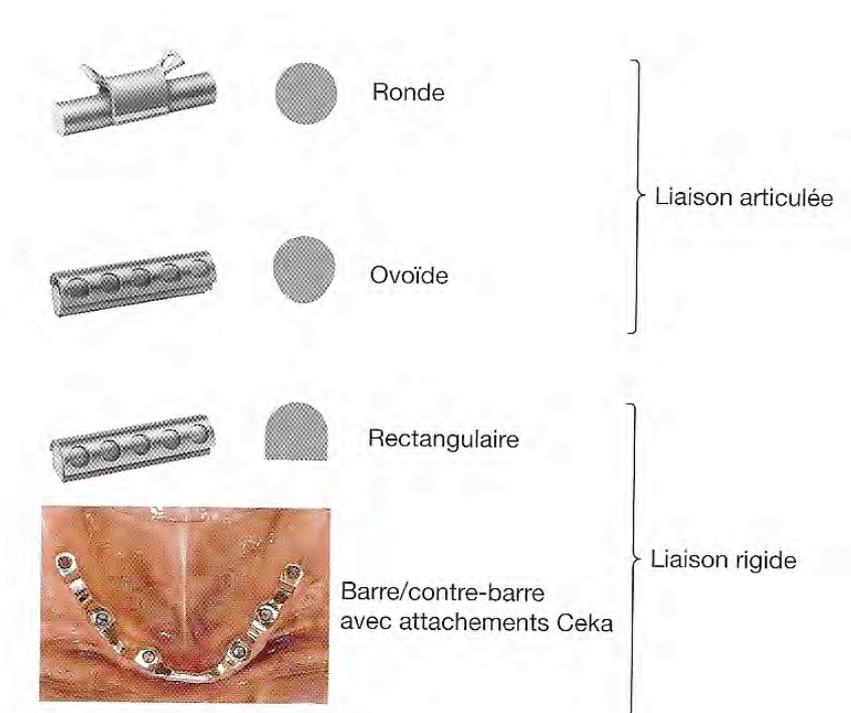


Figure 1 : Les différents types de barres

II.1.1- LA BARRE D'ACKERMANN

La barre d'Ackermann est une barre issue d'une préforme calcifiable, elle est constituée d'une barre et de ses cavaliers, c'est le système le plus classique. Trois profils de barres peuvent être utilisés: section ronde, ovale ou ovoïde.

Les cavaliers peuvent être de matière métallique ou en plastique et viennent s'activer sur un cylindre en or, titane ou en plastique. La barre d'Ackermann permet une rotation des cavaliers autour de la barre.

La rigidité de ce type de barre varie en fonction de son diamètre et de la distance séparant les deux piliers implantaires.

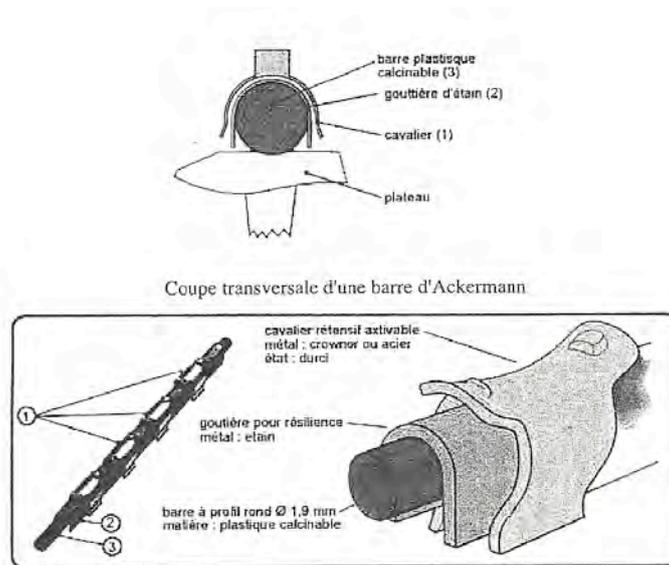


Figure 2: Coupe transversale d'une barre d'Ackermann



Figure 3: Vue clinique d'une barre d'Ackermann

II.1.2- LA BARRE DE DOLDER

Cet attachement est constitué d'une barre et d'un cavalier continu. De forme ovoïde, très rigide la barre est à distance de la gencive crestale.

Le cavalier est une gouttière métallique en forme de "U", de longueur 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 (50).

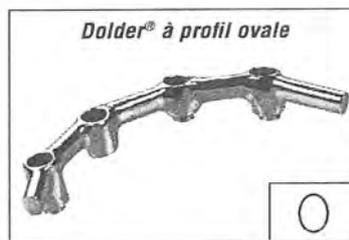


Figure 4: Barre de Dolder

II.1.3- LA BARRE DE HADER

La barre a une section en forme de voûte romane, une partie supérieure circulaire et une partie inférieure plane face à la crête gingivale. La barre peut être en or, titane, ou en plastique.

Les cavaliers sont interchangeables et existent de différentes couleurs selon le niveau de rétention recherché.

Ce dispositif présente une rigidité supérieure en raison du support apporté par la partie verticale de la barre (50).

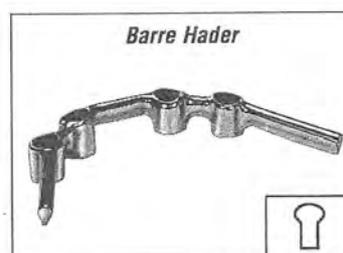


Figure 5: Barre de Hader

II.1.4- BARRE / CONTRE BARRE AVEC ATTACHEMENTS CÉKA®

C'est une barre de section carrée dont la rétention de la prothèse amovible s'effectue par des attachements axiaux fixés dans l'intrados de la prothèse.

Les attachements de type Céka® se composent de deux parties: une mâle incluse dans la prothèse amovible et une femelle coulée avec la barre (47).

II.1.5- LA BARRE USINÉE PAR CFAO

Cette barre est usinée à partir d'un seul bloc de titane, garantissant ainsi la précision de l'adaptation, l'absence de joint de soudure et une résistance élevée (8). La rétention peut s'effectuer par des cavaliers (type cavalier de Hader ou de Dolder) ou des attachements axiaux intégrés au sein de la barre (attachement boule).

II.2- LES ATTACHEMENTS AXIAUX

Les attachements axiaux se présentent comme des liaisons mécaniques, une partie mâle (patrice) s'emboitant dans une partie femelle (matrice). Le plus souvent, la partie mâle est solidaire du pilier implantaire et la partie femelle est incluse dans l'intrados de la résine de la base prothétique (12). Les attachements axiaux sont nombreux et variés, ils sont proposés pour la grande majorité des systèmes implantaires du marché et ce, dans différentes hauteurs afin que la hauteur de la partie mâle de l'attachement soit adaptée à celle de la gencive péri-implantaire (8). Ces derniers sont constitués d'alliage de titane. On peut distinguer actuellement trois types d'attachements axiaux utilisés en prothèse amovible complète supra-implantaire. Ils se distinguent par leur mode de rétention au niveau de la partie femelle (47).

II.2.1- RÉTENTION PAR FRICTION ENTRE DES LAMELLES MÉTALLIQUES

Une force de friction directe entre les parties mâles et femelles, obtenus par des lamelles métalliques, activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques (Dalbo-

B®, Dalbo-Plus®, Dalbo-Z®, Ceka®...) (47). Les lamelles s'écartent au moment où elles agrippent la boule, puis se resserrent quand elles entrent dans sa contre dépouille (8).



Figure 6: Coupe d'un attachement Dalbo-Plus®

II.2.2- RÉTENTION PAR FRICTION PAR DES ATTACHES PLASTIQUES

Une force de friction directe entre les parties mâles et femelles, obtenue par des inserts plastiques, non activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques (Locator®, Supra-Snap®, Précî-Ball®, Précî-Clix®, Era-system®, Dalbo-Rotex®, ABD-Easy Implant...) (8,47).

Pour le Locator®, il existe plusieurs inserts de rétention avec différentes forces de rétention matérialisées par un code couleur.



Figure 7 : Piliers Locator®



Figure 8: Les boitiers avec partie femelle en place

II.2.3- RÉTENTION PAR VERROUILLAGE ENTRE LA PARTIE MÂLE ET FEMELLE

La rétention n'est pas assurée au moyen de lamelles, mais d'un anneau en caoutchouc (O-Ring®) ou d'un circlip en titane (C- Spring®) (8,47).



Figure 9: Attachement O-Ring®

II.3- LES ATTACHEMENTS MAGNÉTIQUES

Le principe utilisé est une liaison magnétique entre un aimant et un métal magnéto réceptif, qui assure la rétention (11).

Les systèmes magnétiques actuels sont de deux sortes : il y a ceux de type «ouvert » et ceux de type « fermé ». Dans le premier cas de figure, le champ magnétique

entoure les deux parties de l'aimant, de polarité différente. En présence d'un système de type « fermé », le champ magnétique étant en grande partie cantonné à l'espace occupé par les deux parties de l'aimant, il occupe bien moins de place dans la cavité buccale. Comparé à un système « ouvert » de même taille, un système « fermé » est plus efficace. En revanche, quand il y a séparation des deux parties de l'attachement, la perte de rétention est d'emblée plus importante qu'avec un système « ouvert ».

On fait aussi la distinction entre les systèmes « mono » et « duo ». Un système « mono » ne comporte qu'un seul aimant, incorporé à l'intrados prothétique. L'autre partie de l'attachement est solidaire de l'implant. Elle est en alliage tendre, sans champ magnétique statique (8, 13, 52).

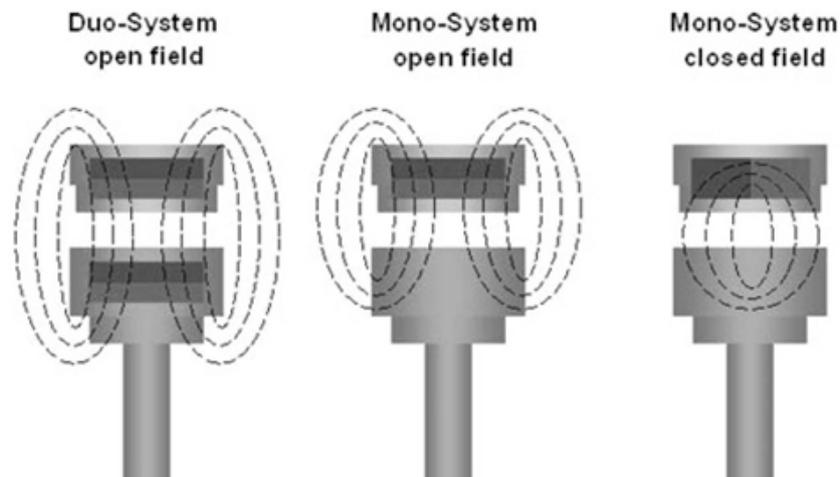


Figure 10: Les différents types d'attachement magnétique

Les parties primaires des attachements étant très sujettes à la corrosion, elles sont en règle générale protégées par une capsule hermétique en titane ou en acier inoxydable.

Plus récemment, des aimants ont été réalisés à partir d'alliages d'éléments rares, le samarium et le néodyme qui fournissent une rétention importante. De plus ces aimants ne sont plus sensibles à la corrosion (13, 47).



Figure 11: Attachements magnétiques sur implants

III- CRITÈRES DE CHOIX DES SYSTÈMES D'ATTACHEMENT

L'attachement idéal doit être stable dans le temps, résilient, non volumineux, activable, biocompatible et inusable. Le système d'ancrage doit occuper un volume réduit afin de ne pas entraver le profil d'extrados de la prothèse. Il doit également autoriser une réintervention facile et une maintenance aisée. Malheureusement, aucun attachement ne présente toutes ces qualités (10).

Le choix d'un système d'attachement résulte de la prise en compte de deux types de critères interdépendants : des critères généraux qui dépendent des caractéristiques intrinsèques du système et des critères qui sont spécifiques de la situation clinique (26).

III.1- CRITÈRES GÉNÉRAUX

Ces critères définissent un cahier des charges minimales que doit remplir le système d'attachement. Le système retenu doit être simple, efficace et fiable.

III.1.1- SIMPLICITÉ

Le système d'attachement doit être simple dans son fonctionnement et dans sa mise en œuvre tant en clinique qu'au laboratoire. Cette mise en œuvre doit être facilitée par l'utilisation rationnelle d'un petit nombre d'instruments spécifiques. Ainsi, un

instrument d'activation et de changements des pièces rétentes doit suffire à la maintenance de l'attachement. Selon Walton et coll, il n'y a pas de différence significative dans la difficulté de conception d'une prothèse amovible complète supra implantaire sur barre de jonction ou attachements axiaux (66).

Le système d'attachement doit être simple pour le patient également car cela conditionne la facilité de l'insertion prothétique du dispositif mais surtout de l'entretien quotidien (26).

III.1.2- EFFICACITÉ

Le système doit apporter le complément de rétention nécessaire et suffisant à l'équilibre prothétique souhaité par le patient. La rétention prend en compte la rétention intrinsèque de la prothèse amovible et l'apport complémentaire des attachements.

Une force de rétention de 10 à 20 Newtons (N) serait nécessaire à retenir efficacement une prothèse amovible pendant la fonction. La valeur minimale de rétention par attachement se situerait autour de 4 N (37).

III.1.3- FIABILITÉ

Le comportement du système d'attachement au cours du temps dépend de la situation clinique mais aussi des caractéristiques des matériaux qui le constituent. Les phénomènes de fatigue mécanique, thermique et hydrique au cours de la fonction vont amener une usure des pièces du dispositif. L'usure se traduit par une diminution plus ou moins rapide et importante de la valeur de rétention initiale (37).

Un des volets de la maintenance consiste à compenser cette usure soit en activant les ailettes des pièces rétentes métalliques, soit en changeant les capsules plastiques ou les anneaux de rétention en caoutchouc siliconé. Le remplacement des parties mâles des attachements axiaux s'avère souvent nécessaire afin de retrouver un équilibre prothétique suffisant pour le patient.

Le choix judicieux d'un système d'attachement passe par la prise en compte de la fréquence, de la rapidité et de la simplicité de ces protocoles de maintenance. Privilégier

un attachement dont la partie activable est en métal précieux est probablement la solution la plus fiable et dont la maintenance est la plus simple (15).

III.2- CRITÈRES SPÉCIFIQUE DE LA SITUATION CLINIQUE

Ces critères cliniques vont orienter ou imposer le choix d'un type d'attachement.

III.2.1- FORME DE LA CRÊTE MANDIBULAIRE

Schématiquement sur le plan horizontal, il existe trois formes de crête édentée mandibulaire : trapézoïdale, arrondie et ogivale.

Seule une crête trapézoïdale facilite la réalisation d'une barre de jonction. En effet, moins la région antérieure de la crête édentée est rectiligne, plus une barre de jonction reliant ces deux implants sera curviligne, au risque de créer un bras de levier défavorable. La nécessité de diminuer la courbure de cette barre impose la réalisation d'un surcontour prothétique lingual qui entraîne un handicap fonctionnel majeur (50).

Dans le cas d'arcade arrondie ou ogivale, il faut choisir des attachements axiaux ou magnétiques.



Figure 12 : Arcade édentée mandibulaire en forme de U (trapézoïdale). Schéma montrant le tracé prospectif d'une barre rectiligne correctement située entre 33 et 43.

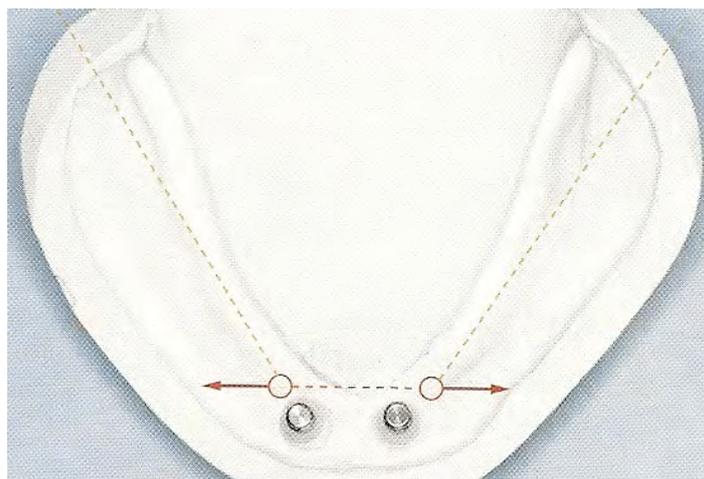


Figure 13 : Arcade édentée mandibulaire en forme de V (curviligne). Schéma montrant le tracé prospectif d'une barre rectiligne reliant 33 et 43. Ce tracé obligerait à réaliser un surcontour prothétique en sublingual. Deux attachements axiaux sont préférables.

III.2.2- DEGRÉ DE RÉSORPTION ET QUALITÉ OSSEUSE

Une classification de l'os en fonction de sa quantité et de sa qualité a été établie par Lekholm et Zarb (34).

Qualité d'os résiduel	Quantité d'os résiduel
I Os très corticalisé	A Persistance de la majorité de la crête alvéolaire
II Epaisse couche d'os cortical autour d'un cœur d'os trabéculaire dense	B Résorption modérée de l'os alvéolaire
III Mince couche d'os cortical autour d'un cœur d'os trabéculaire dense	C Résorption importante de l'os alvéolaire
IV Très fine couche d'os cortical autour d'un cœur d'os trabéculaire de faible densité	D Résorption modérée de l'os basal
	E Résorption importante de l'os basal

Tableau 1 : Classification de Lekholm et Zarb.

Pour un os de qualité I à III et de A à C en quantité, Engquist et Coll obtiennent 81% de succès alors qu'il tombe à 65% avec un os de type IV D.

La conséquence d'une résorption importante de l'os est l'utilisation d'implants courts pour la rétention de la prothèse. Il n'existe pas de preuve scientifique selon laquelle, il faut plus d'implants si ces derniers sont courts. Cependant selon Rignon- Bret et Coll, si les implants sont courts (moins de 10 mm), il est recommandé d'en augmenter le nombre.

En présence d'une faible hauteur osseuse et / ou d'un os de faible densité, il est préférable d'augmenter le nombre d'implants et de les solidariser avec une barre rigide.

III.2.3- ESPACE INTER-CRÊTE

La hauteur et la position du système d'attachement doivent être déterminées en fonction de l'espace entre les crêtes disponible.

Dans le choix des dimensions du système d'attachement, il faut tenir compte de l'espace prothétique disponible en analysant les quatre paramètres suivants (51) :

- La hauteur du pilier (bague transgingivale) doit dépasser de 1 mm la situation de la gencive marginale pour éviter une possible prolifération de cette dernière sur l'attachement. Différentes hauteurs sont disponibles de 1 à 6 mm selon l'attachement utilisé.
- La hauteur totale minimale de l'ensemble du système d'attachement monté (pilier non compris). Exemples : Locator® : 3,17mm ; Dalbo-Classic® : 3,9 mm ; Dalro® : 4,18mm
- L'épaisseur minimale de résine est d'environ 2 mm pour garantir la solidité de la prothèse amovible supra- implantaire (6).
- Le diamètre de la partie du système d'attachement (matrice ou patrice) solidaire de la prothèse amovible. Exemples : Locator® : 5,45mm ; Dalbo-Classic® : 3,4mm ; Dalro® : 3,7mm

Au final, l'addition des trois premières valeurs (1mm + hauteur totale du système d'attachement + 2 mm) fournit la hauteur totale de l'espace prothétique nécessaire entre la fibro- muqueuse de la crête édentée et l'extrados de la prothèse.

L'espace prothétique minimum nécessaire pour la plupart des systèmes d'attachement est de 7 mm de hauteur et 5 mm de largeur.

Lorsque l'espace entre les crêtes est faible, on privilégiera l'utilisation d'attachements axiaux tel que le système Locator qui est un des moins volumineux (12).

III.2.4- PARALLÉLISME IMPLANTAIRE

Le parallélisme implantaire des implants influence le choix du type de connexion implanto- prothétique. Si les implants présentent une faible divergence (< 5 à 10°) le praticien pourra choisir indifféremment entre les barres, les attachements axiaux et les attachements magnétiques (4, 23, 47).

Par contre, si la divergence entre les implants est supérieure à 10° , il est conseillé d'utiliser les barres comme moyen de rétention car la divergence des implants entraînerait une usure importante et prématurée des attachements axiaux. Réaliser une barre de jonction permet de résoudre ce problème car chaque pilier prothétique supportant la barre étant transvissée dans son axe jusqu'à une tolérance angulaire maximale de 40° . La divergence maximale acceptable varie en fonction du système choisi (26).

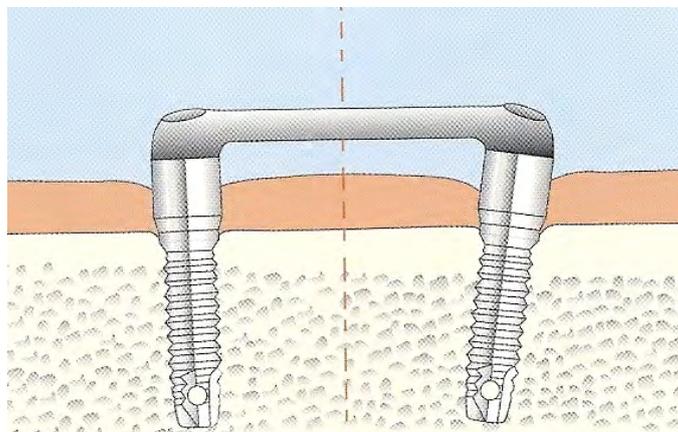


Figure 14 : La barre de rétention permet de compenser une divergence des axes implantaires.

Par ailleurs, l'alternative à l'utilisation d'une barre en cas de forte divergence est l'utilisation de systèmes d'attachements axiaux à rattrapage d'angulation (Stern-Era®)

Ils sont constitués d'une base transvissée dans l'axe implantaire sur laquelle se connecte une partie mâle qui compense l'aparallélisme des implants (47).

Une étude menée sur 6 groupes présentant chacun des degrés d'angulation différents permet de conclure que la rétention est influencée par l'angulation des implants, entraînant une perte de rétention par usure de cette partie rétentive (2).



Figure 15 : Les piliers angulés Stern-Era®

III.2.5- DISTANCE ET POSITION DES IMPLANTS

Sur le plan biomécanique, la symétrie de la position des piliers par rapport au plan sagittal médian est une situation favorable.

D'après Hertel, lorsque deux implants sont utilisés pour stabiliser une prothèse amovible complète supra implantaire, il est préférable de les placer en mésial de la région canine à une distance de 22 à 27 mm entre les centres des deux implants.

Une distance minimale de 8 à 10 mm entre les implants est nécessaire pour la mise en place d'au moins un cavalier de rétention sur la barre. La distance maximale entre ces piliers est de 15 mm afin d'éviter toute déformation de la barre pendant la fonction (29, 43,62).



Figure 16 : Les deux implants avec leurs piliers sphériques placés symétriquement au niveau des canines.

III.2.6- L'ENVIRONNEMENT BUCCAL

- **Le tissu mou péri-implantaire**

Il est préférable que l'émergence de l'implant se situe dans une bande de gencive kératinisés car celle-ci intervient dans la stabilité de l'environnement péri-implantaire. Si on est en présence d'une gencive de mauvaise qualité, les attachements axiaux et magnétiques permettant une hygiène facilitée sont conseillés. Par ailleurs dans le cas de tissu par nature déjà épais avec une tendance hyperplasiques, le choix des attachements axiaux et magnétiques est encore à privilégier car ils limitent les excroissances muqueuses (11).

- **La langue**

Tout ce qui diminue l'espace prothétique guidera notre choix vers le système d'attachement capable de prendre le moins de place. Donc, une macroglossie ou un frein lingual court indiqueront les attachements axiaux et magnétiques et contre-indiqueront une barre, bien plus volumineuse (11).

III.2.7- ORIENTATION DES AXES DU SYSTÈME DE CONNEXION PAR RAPPORT À L'AXE D'INSERTION DE LA PROTHÈSE ET AUX PLANS DE RÉFÉRENCE

Les systèmes de connexion doivent être choisis et placés de manière à permettre l'insertion de la prothèse amovible complète supra-implantaire.

Pour limiter les phénomènes d'usure du système de connexion lors des sollicitations fonctionnelles, il est préférable de disposer les attachements perpendiculaires au plan d'occlusion dans le plan frontal. Afin d'éviter des contraintes néfastes d'un point de vue biomécanique, les barres, les attachements axiaux et magnétiques doivent être symétrique par rapport au plan sagittal médian et dans le plan horizontal par rapport à l'axe charnière bi-condylienne (26).

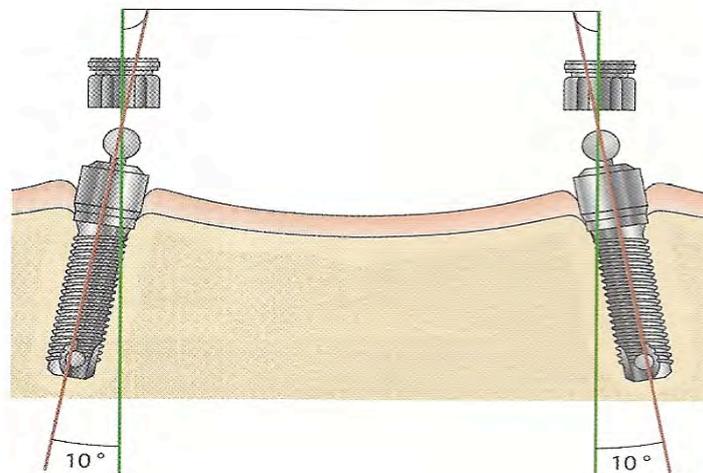


Figure 17: Orientation des axes du système de connexion par rapport à l'axe d'insertion de la prothèse et du plan d'occlusion.

III.2.8- MISE EN CHARGE IMMÉDIATE DES IMPLANTS

Selon la classification de Payne et coll. (44), la mise en charge immédiate concerne les implants mis en charge le jour de la chirurgie ou plusieurs jours après.

Avec le développement récent de ce concept chez l'édenté total mandibulaire, une nouvelle indication des barres de jonction est apparue.

Le facteur essentiel dans la mise en charge immédiate réside dans l'obtention d'une bonne stabilité primaire de l'implant. Cette condition est obtenue par une préparation

osseuse adaptée et/ou la solidarisation de plusieurs implants par une structure monobloc rigide. Ainsi, l'utilisation des barres de jonction comme complément de rétention est indiquée lors de mise en charge immédiate.

Les critères de choix, quant à la forme de cette connexion, semblent liés à des considérations biomécaniques et varient selon les publications. (16, 35)

Pour Chiapaso et coll. (16), la barre doit être conçue pour prévenir ou résister à tous les mouvements fonctionnels. Une barre de Dolder à bords parallèles est préconisée.

Lozada et coll. (35) décrivent l'utilisation d'une barre de Dolder de section ronde associée à un cavalier autorisant un jeu angulaire.

III.2.9- L'HYGIÈNE

- **L'entretien des attachements**

L'hygiène bucco-dentaire est un facteur de maintenance de l'environnement péri-implantaire et par là même indispensable à la conservation des implants. Il est du devoir du praticien de prescrire les moyens d'hygiène bucco-dentaire et de les enseigner. Le patient doit donc être motivé et capable d'assurer quotidiennement la maintenance, plus difficile à obtenir chez des patients âgés dont la dextérité et l'acuité visuelle ont diminué.

La maintenance est plus facile à réaliser avec des attachements axiaux ou magnétique, où seule la brosse à dents est nécessaire. En effet la présence de barre nécessite le passage d'une brossette interdentaire et de fil dentaire. Un détartrage doit être effectué régulièrement car la zone mandibulaire est une zone propice à la rétention de tartre. (50)



Figure 18 : Passage de fil dentaire sous la barre de rétention.

- **L'entretien de la prothèse amovible**

L'entretien est le même que pour une prothèse adjointe complète conventionnelle. Nettoyage au savon de Marseille au dessus d'une surface souple afin d'amortir le choc en cas de chute de la prothèse (50).

III.2.10- LA DURÉE DU TRAITEMENT

En général, une prothèse implanto-stabilisée sur attachements axiaux et magnétiques est plus rapide à exécuter que celle sur barre. L'option d'un traitement plus court peut s'avérer plus approprié chez des patients âgés (47).

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

**Tableau 2 : Tableau comparatif des différents types de systèmes d'attache-
ments supra-implantaires. - : insuffisant ; + : acceptable ; ++ : bien ; +++ : excellent**

IV- ETUDE COMPARATIVE

Le but principal de ce travail est de réaliser un état de la question concernant les différents systèmes de rétention complémentaire à partir d'un certains nombres de critères. Les critères qui retiendront notre attention sont les suivants : la force de rétention, l'usure, la maintenance, la biocompatibilité, la satisfaction des patients et le coût.

IV.1- EFFICACITÉ RÉTENTIVE DE L'ATTACHEMENT

La force de rétention peut se définir comme la force nécessaire afin de retenir efficacement une prothèse amovible pendant la fonction. On distingue la force de rétention in vitro, in vivo et immédiate.

D'après la littérature (37,57), une force de rétention de 10 à 20 Newton (N) serait nécessaire afin de maintenir une prothèse amovible.

Plusieurs études ont été menées pour déterminer la force initiale de rétention d'un large éventail de systèmes de fixation commercialement disponibles, les valeurs maximales de rétention d'une prothèse amovible supra-implantaire varient entre 12 à 30 N pour deux cavaliers sur une barre de jonction, de 6 à 33 N pour deux attachements axiaux et de 1 à 9 N pour deux attachements magnétiques. Les valeurs varient selon les études en fonction de la méthode d'analyse utilisée par celle-ci (17, 28, 39, 45, 46, 60, 63).

La désactivation partielle des éléments métalliques (cavaliers ou boîtiers femelles à ailettes) ou l'utilisation de capsules rétentives plastiques calibrées doit permettre d'ajuster la rétention initiale car, paradoxalement, celle-ci est parfois trop élevée pour des patients âgés dont la force musculaire limitée ne permet pas de déployer des efforts suffisants pour désolidariser la prothèse du système d'attachement utilisé.

Rutkunas et Coll. (53) et Dubois (23) ont analysé la force de rétention de différents systèmes d'attachement axiaux durant les 100 premiers cycle d'insertion/désinsertion. Ils ont observé qu'après une importante perte de rétention, celle-ci finit par se stabiliser après 20 cycles. Dans la pratique, pour des raisons d'ajustement, le

praticien insère et désinsère la prothèse une vingtaine de fois avant de laisser partir le patient. Par conséquent, lorsque le patient rentrera chez lui, on peut considérer que la rétention initiale sera stabilisée. Ces résultats ont été confirmés par Evtimovska et coll. (25).

Certaines études comme celles de Naert et Coll. (40, 41) ont mesuré la perte de rétention dans le temps des différents systèmes de connexion (barres, attachements axiaux et attachements magnétiques). Ils en ont conclu que la perte de rétention augmente avec le temps. Dans ces études, on constate que les barres admettent une force de rétention initiale supérieure à celles des attachements axiaux et des attachements magnétiques.

La perte de rétention mesurée cliniquement par Naert résulte de l'usure des matériaux. Différentes stratégies sont élaborées par les fabricants pour déterminer la meilleure association de matériau entre la partie mâle et la partie femelle en terme de frottements pour obtenir un comportement stable dans le temps.

Un certains nombres d'articles (1, 2, 5, 9, 22, 54, 55) ont étudié l'effet de la fonction, à court et long terme sur la force de rétention des systèmes d'attachements. A l'exception d'une (9), toutes les études ont montré une tendance vers la réduction de rétention des systèmes d'attachements.

Ces études ont permis de calculer le pourcentage moyen de perte de rétention des attachements axiaux allant de 32 à 50 %. Parmi ces attachements axiaux, c'est le Locator® qui présente la meilleure résistance à la fatigue, perte de seulement 32 % après 2000 cycles tout en gardant la plus grande force rétentive finale.

Les barres de rétention admettent la meilleure force de rétention initiale. A terme (10 ans), la force de rétention des barres et des attachements axiaux est équivalente. D'après Naert et Coll, on note une diminution d'environ 45% de la force de rétention des barres.

Les attachements magnétiques sont dans toutes les études les moins rétentifs mais ils présentent proportionnellement le moins de perte de rétention de 1,7 à 5,3%.

D'autres facteurs influencent la force de rétention des systèmes d'attache-ments. On retrouve parmi ces facteurs :

- **Mode de rétention**

Les conclusions des études comparatives sur la force de rétention entre les attache-ments axiaux et magnétiques, ont identifié ces derniers comme étant les moins rétentifs (17, 22, 39, 60). Malgré cela, les pièces magnétiques reflètent une tendance à maintenir le niveau de rétention. Ceci a été en grande partie attribué à leur mode de rétention magnétique plutôt que par frottement ou mécanique.

- **Direction des forces appliquées**

Les attache-ments axiaux obtiennent, indépendamment de l'axe des forces appliquées, une force de rétention beaucoup plus élevée que les attache-ments magnétiques. Les attache-ments magnétiques reflètent une tendance à exercer une rétention maximale lorsque les forces appliquées ont une direction antérieure (58). En revanche, une tendance commune à tous les attache-ments pour obtenir un profil précis de rétention (augmentation ou diminution) selon un axe donné n'a pu être établie (46, 54).

- **Angulation implantaire**

La force de rétention des attache-ments axiaux diminue avec l'augmentation de l'angulation des implants. L'étude menée par Gulizio et coll en 2005 a montré une diminution de 25% de la force de rétention des matrices lorsque les implants ont une angulation de 30°.

Le parallélisme des axes implantaires permet d'obtenir une force de rétention optimale (28).

- **Conception des attachements**

Les auteurs suggèrent que les systèmes de rétention soient issus d'une conception simple et de préférence avec le moins de pièces possible au niveau des éléments de connexion. Selon les auteurs, les systèmes de connexion simples admettent une force de rétention stable dans le temps (5, 28, 36, 65).

- **Matériaux utilisés**

Le choix des matériaux pour les attachements devrait idéalement permettre de maintenir une force de rétention suffisante à long terme. Le résultat de deux études où le pourcentage de diminution de la force de rétention a été le plus élevé laisse supposer que les composants en plastique, nylon ou caoutchouc sont les plus sensibles à l'usure et par conséquent entraînent une diminution rapide et importante de la force de rétention. Le pourcentage de diminution de la force de rétention des attachements métalliques est moins important grâce aux propriétés physiques de leurs alliages (en particulier le module d'élasticité). A la différence des pièces en plastiques qui s'usent plus rapidement, les attaches métalliques ont l'avantage de pouvoir être activées afin de compenser l'usure et ainsi d'éviter une forte diminution de rétention. Cependant, si elles nécessitent d'être changées, les étapes cliniques sont plus contraignantes pour le praticien.

- **Dimension des attachements**

La dimension des attachements influence la force de rétention. En effet, pour un même attachement, la force de rétention sera d'autant plus élevée que les éléments de connexions sont larges. Cela est dû à l'augmentation de la surface de contact entre la partie mâle et la partie femelle (9, 46).

IV.2-L'USURE

Comme nous l'avons expliqué précédemment, la principale manifestation de l'usure est la diminution de l'intensité de rétention. L'usure est le facteur étiologique primaire de la perte de rétention (5, 22, 54).

L'usure varie en fonction de plusieurs paramètres :

- **Type d'attachement utilisé**
- **Liaison articulé ou rigide**
- **Matériaux utilisés**
- **Intensité de rétention souhaitée**
- **Le parallélisme des axes implantaire**
- **Type morphologique du patient**
- **Nature de l'arcade antagoniste**

IV.2.1- LES BARRES DE CONJONCTIONS

L'usure des cavaliers est plus importante si la liaison entre la prothèse amovible complète supra-implantaire et la barre est articulée (43). La rotation de la PACSI entraîne une usure accélérée des cavaliers. Cependant le nombre de fractures de cavaliers, de bases prothétiques et de barres, est augmenté pour les systèmes rigides. (43)

IV.2.2- LES ATTACHEMENTS AXIAUX

Différentes stratégies sont élaborées par les fabricants pour déterminer la meilleure association de matériaux entre la partie mâle et la partie femelle afin d'obtenir un comportement stable dans le temps.

L'étude menée par Katja Wolf et coll. (67) a permis, en comparant l'usure après une longue période d'utilisation de six attachements boules de composition différente (Dalbo-Plus® métal précieux et titane, Ecco®, Tima®, Locator® et Pro-Snap®), de déterminer quelle association de matériaux atténue le phénomène d'usure.

Combiner un alliage de titane pour l'attachement mâle avec un alliage précieux pour les lamelles rétentives semble être le meilleur compromis. L'usure du matériau provoquée par l'abrasion semble remarquablement moins marquée que sur les autres couples de matériaux. De plus, la force de rétention initiale peut être ajustée avec une meilleure précision.

En analysant en parallèle la perte de rétention avec l'état d'usure, on constate pour les autres associations que la perte de rétention n'est pas linéaire et régulière en particulier pour les attaches « plastiques » en nylon associées à des parties mâles métalliques ou l'on note une modification rapide de la force de rétention liée à l'usure et à la déformation de l'attache (31).

Cette observation est également valable pour l'anneau en acier (C-Spring®) qui altère fortement l'équateur de la partie sphérique de l'attachement et finit par se fracturer (36).

IV.2.3- LES ATTACHEMENTS MAGNÉTIQUES

Les attachements magnétiques d'ancienne génération en aluminium-nickel-cobalt sont peu performants avec une usure et une corrosion qui nécessitent leur rapide remplacement (40).

Les études de Davis et Packer (44) rapportent une durée de vie moyenne de 2 ans pour les attachements magnétiques. La corrosion est la conséquence de la fracture de la capsule de protection et la diffusion de l'humidité et des ions à travers le joint en époxy de la capsule (40).

Les aimants de nouvelle génération en alliage de terres rares, samarium et néodyme (Magfit, Magna-Cap) fournissent une force magnétique par unité de taille beaucoup plus grande et stable que leurs prédécesseurs, et de nouvelles techniques de soudage au laser contribuent à la construction de conteneurs solides et durables afin de protéger les aimants de la corrosion salivaire. L'étude de Boeckler et coll. (7) sur le comportement des attachements magnétiques de nouvelle génération face à la corrosion selon la norme ISO 10271 :2001 a révélé après sept jours d'analyse, des ions métalliques dissous sur tous les échantillons. Cependant, aucun échantillon n'a atteint la limite admise de 200 ug/cm² d'ions métalliques relâchés au bout de 78 jours selon la norme ISO 22674 :2006.

IV.3- MAINTENANCE

Les différents paramètres sur la maintenance des prothèses implanto-stabilisée sont regroupés autour de 4 points :

- **Le taux de succès implantaire.**
- **L'état de surface de l'appui prothétique.**
- **Les réglages et les complications des composants du système de connexion.**
- **Les réglages et les complications des prothèses.**

La nécessité de maintenance prothétique est plus importante durant la première année de suivi prothétique.

Par ordre de fréquence décroissante on retrouve le réglage de la base prothétique et l'activation des systèmes d'attachement suivi des rebasages des prothèses et la fracture du système d'attachement.

IV.3.1- MAINTENANCE IMPLANTAIRE

La prothèse amovible complète supra- implantaire est un traitement simple, efficace et fiable de l'édentement mandibulaire selon le rapport de MC Gill (1).

Sur les études sélectionnées, les taux de survie implantaire sont compris **entre 89% et 100%** sur des périodes allant de 1 à 10 ans (14, 19, 27, 33, 36, 40 42, 64).

La cause de la perte des implants n'a pas été abordée dans les études. La majorité des implants perdus après mise en fonction le sont pendant les deux premières années de suivi. Le système d'attachement n'influence pas le taux de survie implantaire (27, 56, 62).

L'indice de plaque dans les études est faible, indépendant du système de connexion, mais il augmente avec le temps.

Enfin la fracture d'un implant en prothèse amovible complète supra implantaire paraît très rare (< 4 %).

IV.3.2- MAINTENANCE GINGIVALE

Plusieurs complications au niveau des surfaces d'appui sont répertoriées. Elles concernent, par ordre de fréquence décroissante : les blessures de la surface d'appui, les hyperplasies, la résorption postérieure et les lésions érythémateuses et les inflammations de la muqueuse buccale.

L'hyperplasie est la complication la plus souvent rencontrée avec les barres même si sa fréquence est variable (32). La prévalence de l'hyperplasie sous les barres à 5 ans est de 23%. Elle est généralement traitée par gingivectomie lorsqu'elle ne disparaît pas. Les étiologies principales sont la distance entre le sommet de crête édentée et la barre, et l'amovibilité de la prothèse. En effet, la dépressibilité de la muqueuse entraîne une aspiration liée au mouvement de pompage sous l'effet des contraintes fonctionnelles. L'espace neutre est ainsi comblée par la prolifération gingivale.

L'hyperplasie est rarement rencontrée avec les attachements axiaux, sans différence significative entre boules et aimants. Elle résulte le plus souvent d'une insuffisance de hauteur du pilier prothétique (19). Lorsque les tissus péri-implantaires sont au niveau du plateau du pilier prothétique, les tissus prolifèrent horizontalement dans cet espace neutre. Cette hyperplasie est traitée par le changement de la hauteur du pilier ou par gingivectomie mais dans ce dernier cas la récurrence est possible. Pour éviter cette complication il est préconisé que les plateaux des piliers des attachements axiaux dépassent de 1 mm les tissus péri-implantaires.

Les ulcérations de la fibromuqueuse, les blessures et les lésions érythémateuses rapportées dans quelques études (62) sont liées au port d'une prothèse amovible. La prévalence des ulcérations est à rapprocher de celui du réglage de la base prothétique. Il semblerait qu'elles soient moins fréquentes qu'en prothèse amovible conventionnelle car la prothèse implanto-stabilisée est stabilisée (47). Les réglages se font par équilibration occlusale ou correction des bords ou de l'intrados révélés comme étant à l'origine de la blessure.

La résorption postérieure est une complication souvent citée. Elle s'explique par la présence d'un axe de rotation bi-implantaire de la prothèse qui crée un mouvement de bascule lors de la fonction et par la résorption physiologique de l'os alvéolaire liée à l'absence des dents. La présence des implants entraîne une stabilisation de la résorption osseuse péri-implantaire. Ce phénomène risque de s'aggraver, d'accélérer l'usure du dispositif de connexion ou de provoquer une fracture de la base prothétique en regard des attachements distaux s'il n'est pas corrigé soit par réfection de la base, soit par un repositionnement des attachements. La résorption osseuse est réduite pour les prothèses implanto-stabilisées à liaison rigide, l'absence de rotation de la prothèse et le faible appui prothétique sur la crête édentée diminue la résorption osseuse.

IV.3.3- LA PROTHÈSE AMOVIBLE

Le réglage le plus fréquemment rencontré est **le réglage de la base prothétique** de la prothèse amovible complète supra- implantaire, suivi des réglages occlusaux. Ils constituent avec la réactivation du système d'attachement le réglage dont la prévalence est la plus forte. Ils sont essentiellement réalisés dans la première année de suivi. La fréquence des retouches des bases prothétiques varie énormément d'une étude à l'autre (36, 60).

Après les deux premières années, l'occlusion et la surface d'appui prothétique sont stabilisées, les dispositifs de connexion sont rodés, l'équilibre tissulaire et prothétique atteint et la prévalence de cet événement diminue.

Le rebasage de la prothèse amovible est la complication la plus souvent rencontrée au niveau de la prothèse amovible. Les chiffres de la fréquence du rebasage des prothèses complètes varient dans les études de 8% à 44% (28, 43, 62).

Selon Sadowsky (56), il n'existe pas de différence dans la prévalence du rebasage en fonction du système d'attachement.

Les fractures de la prothèse amovible concernent entre 7% et 28% des patients. Le pourcentage moyen de fracture par patient est de 15% pour les barres et de 13% pour les attachements axiaux.

Pour certains auteurs (62), les fractures sont dues à une épaisseur insuffisante de résine entre le système d'attachement et les dents prothétiques. On peut ajouter aux facteurs étiologiques des fractures, l'augmentation de la force masticatoire et les phénomènes de résorption. Renforcer la prothèse par une infrastructure métallique ne fait pas l'objet d'un consensus.

IV.3.4- LES SYSTÈMES D'ATTACHEMENT

IV.3.4.1- Les barres

Le réglage le plus souvent observé avec les barres est **la réactivation des cavaliers métalliques**. Les autres types de réglages concernent le dévissage du pilier prothétique et de la vis prothétique. Le nombre de réactivation des cavaliers est plus important pour les barres à liaison articulée (43). La désactivation ou l'usure des cavaliers entraîne une perte de rétention de la prothèse complète qui amène le patient à consulter.

La complication la plus fréquemment observée dans les études concernant les barres est **la fracture de cavalier ou leur désolidarisation de la résine** de la base prothétique. Dans les revues de la littérature, cette complication est respectivement de 16% pour Payne et Solomons (43) et de 25% pour Trakas et Coll. (62).

La fracture de la barre et surtout des extensions est la complication qui se rencontre ensuite le plus fréquemment. Elle est répertoriée selon les études dans 6% (32) et 20% (24) des patients.

La fracture de vis de pilier est une complication exceptionnelle. A noter que l'usure des barres est une complication très rare au début mais qui apparaît progressivement pour devenir assez importante à 10 ans comme dans les études de Meijer et Coll. (38) et de Naert et Coll. (40).

L'incidence du concept biomécanique des barres (rigide, articulée) sur le nombre d'évènements de maintenance mécanique reste discuté. Pour certains auteurs (43) la barre à liaison articulée nécessiterait plus de réactivation des cavaliers alors que pour d'autres auteurs (24), il existerait plus de complications mécaniques (fracture,

désolidarisation des cavaliers) avec des systèmes à liaison articulée et plus de réactivation avec les systèmes rigides.

IV.3.4.2- Les attachements axiaux

Par ordre de fréquence décroissante les réglages sont les suivants :

- Pour les attachements activables, **la réactivation de la matrice** est le réglage le plus souvent rencontré et notamment lors de la première année de suivi.
- **Le dévissage du pilier** est un événement devenu rare avec les grandes firmes d'implants. Ce réglage est rapide à solutionner en resserrant la vis au couple indiqué par le fabricant. L'incidence de ce réglage dépend du système d'attachement utilisé (40).

Pour les complications, les événements les plus souvent rencontrés sont par ordre de fréquence décroissante :

- **Le remplacement de la matrice fracturée ou la désolidarisation du boîtier** de la résine de la base prothétique. Cette complication varie en fonction des études et des attachements. Pour les attachements non-activables, le remplacement d'une partie ou de la totalité de la matrice est l'événement de maintenance le plus souvent rencontré.
- **Les fractures de vis de pilier, les fractures de l'attachement sphérique** sont des complications désormais très rares et surviennent après 3 ans. Payne et Solomons (43) et Sadowsky (56) rapportent dans leur revue de synthèse que les fractures de boules sont moins fréquentes que les fractures de barres.

L'étude de Kleis (31) a comparé trois attachements axiaux différents (Locator®, O-Ring® et Dalbo®). Les résultats de l'étude ont montré que les matrices en alliages précieux type Dalbo® ont peu de réglage et complications prothétiques comparés aux autres types de matrices (19, 27, 31)

Concernant les attachements magnétiques, leur principale complication est la **corrosion**. Elle est la conséquence de la fracture de la capsule de protection et de la

diffusion de l'humidité et des ions à travers le joint de la capsule. Cette complication entraîne leurs rapides remplacements (20, 31,40).

Si on compare la fréquence des évènements de maintenance entre les barres et les attachements axiaux, on remarque que les résultats divergent selon les études (36, 20, 27).

IV.4- BIOCOMPTABILITÉ, INDICES DE SANTÉ PARONDONTALE

Cune et coll. (18) ont comparé sur une période de dix ans les barres de rétention et les attachements axiaux à travers trois critères : profondeur de poche, niveau osseux marginal et l'indice de saignement. Des conditions cliniques saines et radiographiques stables ont été obtenues après dix ans de fonction. A part une profondeur de poche légèrement supérieure pour les barres de rétention, **ils n'ont constaté aucune différence significative entre les barres de rétention et les attachements axiaux.**

L'étude réalisée par Sunyong et coll. (59) a comparé le niveaux osseux péri-implantaire initial, à un an, trois ans, cinq ans et dix ans de six différents attachements axiaux (Branemark® 2,25mm ball, Strauman® 2,25 mm, Southern® 3,25 mm ball, Steriooss® ball, Locator®). Il n'a pas observé de différence significative entre les six attachements axiaux.

Cerruti et coll. (13) ont mis en évidence dans leur étude que **les attachements magnétiques renaient plus la plaque microbienne** que les attachements mécaniques (barres et attachements axiaux). Aucune explication n'a cependant été trouvée pour cette observation. Selon Rignon- Bret et coll. (48) et Fromentin et coll. (26), l'hygiène des attachements axiaux est plus facile que pour les barres de conjonction. L'hygiène nécessaire autour des barres est exigeante, elle nécessite le passage d'une brosse interdentaire ou de fil dentaire. Le patient doit donc être motivé et capable d'assurer quotidiennement la maintenance.

IV.5- SATISFACTION DES PATIENTS

La préférence des patients varie selon les études. D'après l'étude de Cune et coll. en 2005 (19), le groupe des barres a obtenu le meilleur taux de satisfaction, suivi du groupe des attachements boules et enfin des attachements magnétiques. Dans son étude de 2010 (18), les groupes des barres et des attachements axiaux ont obtenu le même taux de satisfaction.

L'étude de MacEntee et coll. en 2005 (36) a comparé les barres de rétention et les attachements boules à travers un certain nombre de critères tels que la douleur, le confort, la mastication, la stabilité, l'élocution, l'hygiène et l'apparence. Les attachements ont été comparés sur une période de deux ans. Aucune différence notable n'a été observée. **Les attachements boules et les barres de rétention ont obtenus des scores similaires.**

La satisfaction des patients envers un système d'attachement peut changer au cours du temps comme le montre les rapports de Naert et coll. à 3 ans et à 10 ans (41,40) pour lesquels la satisfaction des groupes boules devient à 10 ans supérieur à celui du groupe barre.

Les principaux critères de satisfaction des patients (esthétique, stabilité, phonation) ne sont pas forcément en rapport avec le choix du système d'attachement mais relèvent plutôt de la qualité de la réalisation de la prothèse complète amovible.

IV.6- LE COÛT DU SYSTÈME

Le coût des attachements axiaux est sensiblement plus faible que celui des composants nécessaires à la réalisation d'une barre de conjonction. De plus, la mise en œuvre des connexions axiales nécessite moins d'étapes de laboratoire que les barres de conjonction. Le coût de ces étapes est donc plus limité.

Walton et Coll. (66) ont comparé dans leur étude le coût des frais de laboratoire, des composants prothétiques et du temps de travail des barres de rétention et des attachements axiaux. Les frais initiaux de réalisation d'une prothèse implanto-stabilisée sur une barre de rétention étaient approximativement 50% plus cher que ceux pour une prothèse sur deux attachements axiaux.

Néanmoins, la valeur globale de ces deux types de traitement est similaire. En effet le coût des étapes de réalisation prothétique au fauteuil ainsi que des séances d'ajustement, de réparation et de maintenance comblent ces différences pour aboutir à des coûts moyens sensiblement égaux (66).

L'étude de Stocker et coll. (58) montrent que la différence de coût global comprenant les frais de réalisation et les frais de maintenance entre les barres et les attachements boules n'est au final sur une période de huit ans que de 4,5%.

V- ANALYSE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE

V.1- STRATÉGIE DE RECHERCHE

Les données et résultats exposés dans cette thèse s'appuient sur l'analyse d'articles scientifiques. La stratégie de recherche de ces articles a été menée par informatique à l'aide de la base de données Pubmed. Le champ de recherche a été volontairement limité aux articles de revues indexés, durant une période de 1993 à 2012.

Les mots clés utilisés sur les bases de données étaient : attachment, mandibular overdentures, implant, retention, ball, bar, Locator®.

Des associations de mots clés ont été utilisées afin de restreindre le nombre d'articles obtenus sur les bases de données.

V.2- SÉLECTION DES ÉTUDES

Les recherches menées nous ont conduit à examiner 40 articles d'études humaines. Sur les 48 articles, 33 ont été retenus pour analyse scientifique dans la rédaction de cette thèse.

Les critères d'exclusion des articles écartés ont été les suivants :

- La faible validité statistique.
- La durée insuffisante de suivi des patients (moins de 1 an).
- Le manque de rigueur de la méthode expérimentale : critères d'exclusion et d'inclusion des patients non définis, très faibles nombre de patients.

V.3- ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

L'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES) publie en 2000 un guide concernant l'analyse de la littérature scientifique avec une gradation des différents niveaux de preuve des articles.

A partir de ce guide, les articles utilisés dans la thèse ont été analysés, les niveaux de preuve évalués. Les résultats sont exposés dans les tableaux et diagrammes suivants.

TABLEAU 3. GRADE DES RECOMMANDATIONS.

NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTÉRATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 - Études cas-témoin	C
Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	Faible niveau de preuve scientifique

Figure 19 : Grade des recommandations de l' ANAES.

Nous avons collecté les différents paramètres des articles utilisés dans la rédaction de cette thèse. Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Les numéros dans les colonnes correspondent aux numéros des articles de l'index bibliographique.

Analyse des revues de synthèse (ANAES, 2000)

	Totalement	Partiellement	Pas du tout
1. LES OBJECTIFS DE LA REVUE DE SYNTHÈSE SONT CLAIREMENT EXPOSÉS	18, 19, 56	43, 59	13, 16, 30, 62, 66
2. MÉTHODOLOGIE			
2.1. Procédures de sélection			
- l'auteur décrit ses sources de données	18, 19		13, 16, 30, 43, 56, 59, 62, 66
- les critères de sélection des études sont pertinents	18,19, 43	56, 62	13, 16, 30, 59, 66
- les critères d'inclusion et d'exclusion sont décrits	18, 19, 59	13	16, 30,43, 56, 62, 66
- les études non publiées sont prises en compte		19	13, 16, 18, 30, 43, 56, 59, 62, 66
2.2 Méthode d'analyse			
-les modalités de la lecture critique sont précisées	18, 19, 43		13, 16, 30, 56, 59, 62, 66
- l'auteur présente la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	18, 19	43, 59	13, 16, 30, 56, 62, 66
3. RÉSULTATS			
- l'auteur décrit les résultats	18, 19, 43, 62	13, 66	16, 30, 56, 59
- l'auteur commente la validité des études choisies	13, 18, 19, 43	16, 30, 62, 66	56, 59
- ses conclusions s'appuient sur des données fiables dont les sources sont citées	18, 19, 43	13, 56	16, 30, 59, 62, 66

4. APPLICABILITÉ CLINIQUE			
- la revue de synthèse permet de répondre en pratique à la question posée	13, 18, 19, 43, 56, 59	16, 30, 62, 66	

Les principaux éléments ressortant de l'analyse de ces articles sont que, bien que la plupart des revues de synthèse exposent clairement leur objectifs, la plupart d'entre elles n'exposent pas correctement les procédures de sélection des articles étudiés et les méthodes d'analyse. La plupart n'ont donc pas un caractère rigoureusement scientifique.

On établit donc le grade scientifique des différentes revues de synthèse :

- **Grade B** : articles 18, 19 et 43.
- **Grade C** : articles 13, 16, 30, 43, 56, 59, 62 et 66.

Analyse des articles thérapeutiques

	Oui	Non	?
1. LES OBJECTIFS SONT CLAIREMENT EXPOSÉS	1, 7, 9, 14, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65, 67		
2. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE			
- l'étude est comparative	1, 9, 24, 25, 27, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65, 67	7, 14, 28,	
- l'étude est prospective	14, 24, 27, 32, 33, 36, 40, 42, 44,	1, 7, 9, 25, 28, 31, 38, 39, 41, 58, 60, 64, 65, 70	
- l'étude est randomisée	24, 27, 36, 40, 41, 58, 65	1, 7, 9, 14, 25, 28, 31, 32, 33, 38, 39, 42, 44, 60, 64, 67	
- le calcul du nombre de patients a été fait à priori	24, 25, 27, 36, 40, 41, 44, 65	14, 28, 31, 32, 38, 39, 42, 58, 64	1, 7, 9, 33, 60, 67
- la population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	24, 27, 36, 40, 58, 64	1, 7, 9, 25, 33, 38, 39, 41, 42, 44, 60, 65, 67	14, 28, 31, 32
- toutes les variables cliniquement présentes sont prises en compte	24, 27, 36, 40	1, 7, 9, 14, 25, 28, 31, 32, 33, 38, 39, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65, 67	
- l'analyse statistique est adaptée	24, 27, 36, 40	1, 7, 9, 14, 25, 28, 31, 38, 41, 42, 60, 65	32, 33, 39, 44, 58, 64, 67
- l'analyse est faite en intention de traiter	24, 27, 36, 40, 58, 64	1, 7, 9, 14, 25, 28, 31, 32, 33, 38, 39, 41, 42, 44, 65, 67	60
			60

3. LES RÉSULTATS SONT COHÉRENTS AVEC L'OBJECTIF DE L'ÉTUDE ET TIENNENT COMPTE D'ÉVENTUELS EFFETS SECONDAIRES	1, 7, 9, 14, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65, 67		
4. APPLICABILITÉ CLINIQUE			
- la signification clinique est donnée	1, 7, 9, 14, 24, 27, 28, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65, 67	25, 33	
- les modalités de traitement sont applicables en routine	1, 7, 9, 14, 24, 27, 28, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 58, 60, 64, 65, 67	25, 33, 42	

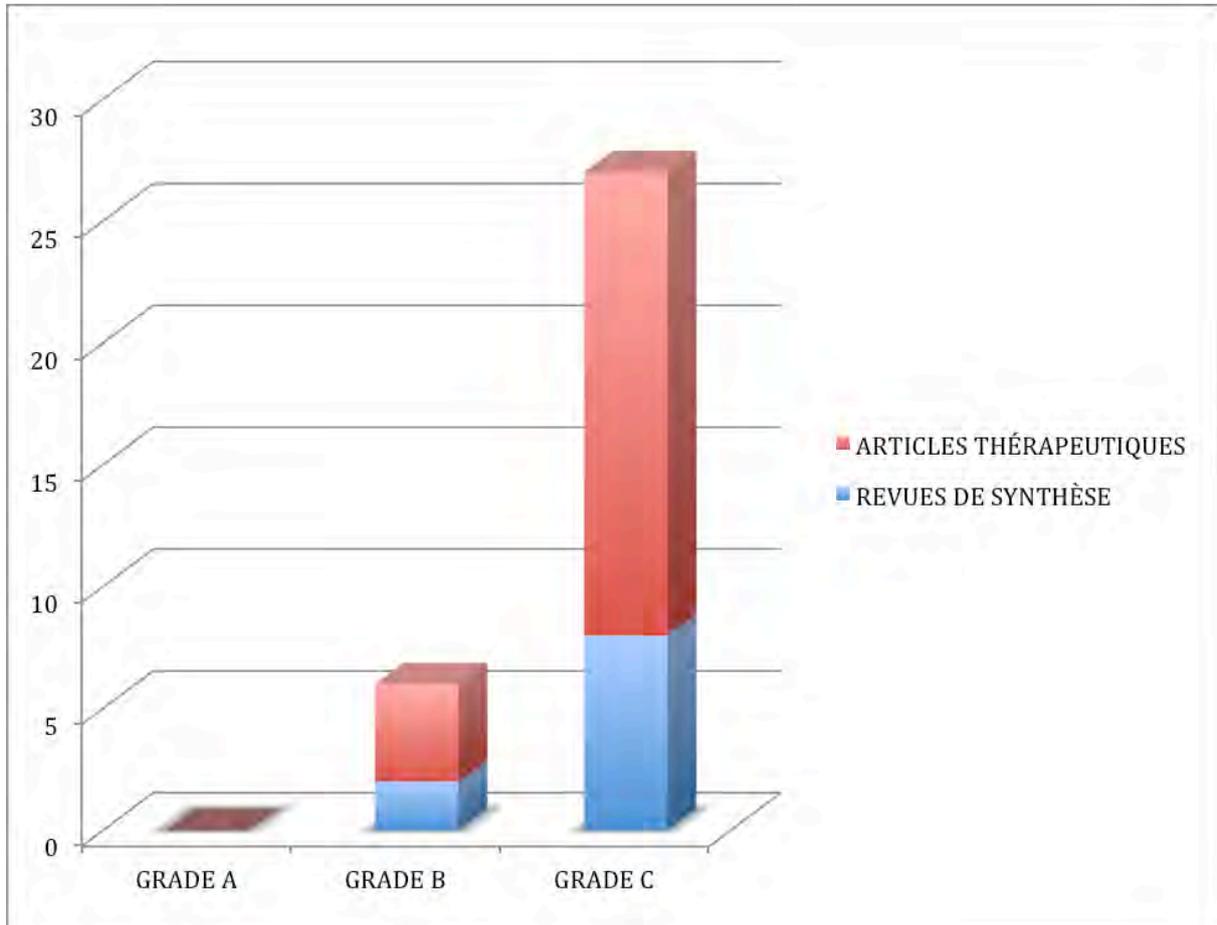
On note que la grande majorité des articles scientifiques de cette thèse sont des articles thérapeutiques. La plupart d'entre eux sont des articles comparatifs. L'analyse des articles fait ressortir un manque de rigueur de la part des auteurs concernant la méthodologie.

On établit donc le grade scientifique des différentes revues de synthèse :

- **Grade B** : articles 24, 27, 36 et 40.
- **Grade C** : articles 1, 7, 9, 14, 25, 28, 31, 32, 33, 38, 39, 41, 42, 44, 58, 60, 64, 65 et 67.

Résumé de l'analyse de la littérature

L'histogramme suivant permet de visualiser la répartition des différents travaux et d'apprécier la proportion de chaque type d'études au sein des trois niveaux de preuve.



On note que la plupart des articles étudiés sont des articles thérapeutiques (70%) et les 30% restants sont des revues de synthèse.

La thèse ne regroupe aucun article de grade A. Elle possède 6 articles de grade B (18%) et 27 articles de grade C (82%).

CONCLUSION

L'analyse de la littérature a permis de mettre en évidence que, excepté pour le groupe des attachements magnétiques qui ne peut être considéré comme une solution de traitement fiable, les groupes des barres et des attachements axiaux admettent des avantages et des inconvénients équivalents.

Il n'existe pas d'attachement idéal, utilisable dans toutes les situations cliniques. Faire un choix judicieux, c'est apporter la solution la plus adaptée à un patient particulier dans une situation clinique donnée. Pour optimiser ce choix, il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques intrinsèques de chaque attachement disponible.

La force de rétention des attachements diminue avec le temps. L'usure est le facteur étiologique primaire de cette diminution. Les attachements magnétiques sont dans toutes les études les moins rétentifs mais ils présentent proportionnellement le moins de perte de rétention.

L'usure des barres est augmentée pour les systèmes à liaison articulée. Concernant les attachements axiaux, l'usure varie en fonction des matériaux utilisés pour les parties mâles et femelles. Combiner un alliage de titane pour l'attachement mâle avec un alliage précieux pour les lamelles rétentives semble être le meilleur compromis. L'usure des systèmes de rétention se manifeste par la diminution de la force de rétention et amène le patient à consulter son chirurgien dentiste.

Les besoins de réintervention sont plus importants durant la première année de suivi prothétique. Le réglage de la base prothétique et la réactivation du système d'attachement sont les deux réglages les plus souvent rencontrés de la prothèse amovible. Le rebasage de la prothèse est la complication la plus fréquente au niveau de la prothèse amovible suivi des fractures.

Concernant les barres, le réglage le plus rencontré est la réactivation des cavaliers. La fracture de cavalier ou leur désolidarisation est la complication majeure.

Du point de vue des attachements axiaux, la réactivation de la matrice constitue le réglage le plus fréquent. Les complications les plus souvent rencontrées sont la fracture de la matrice ou la désolidarisation du boîtier de la résine.

Les résultats divergents des études n'ont pas permis de déterminer si les évènements de maintenance étaient plus importants pour les barres ou pour les attachements axiaux.

La satisfaction des patients varie selon les études. Pour la majorité des études, les barres de jonction et les attachements axiaux obtiennent des scores de satisfaction équivalents.

En prenant en compte les frais de maintenance, on constate que le coût global est équivalent entre une prothèse sur une barre de jonction et une prothèse sur attachements axiaux.

Choisir un système d'attachement en prothèse implanto-stabilisée nécessite de prendre en compte des critères cliniques spécifiques ainsi que des critères liés aux caractéristiques de chaque système de connexion.

L'attachement choisi doit être simple, efficace et fiable. Il n'existe pas de système universel adaptable à toutes les situations cliniques. L'évaluation raisonnée de ces différents critères permet d'optimiser ce choix et ainsi de participer à la réussite du traitement implanto-prothétique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 ABI NADER S, DE SOUZA RF, FORTIN D et coll.**
Effect of simulated masticatory loading on the retention of stud attachments for implant overdentures.
J Oral Rehabil 2011; **38**(3): 157-164.
- 2 AL-GUAFI SA, MICHALAKIS KX, HIRAYAMA H et coll.**
The in vitro effect of different implant angulation and cyclic dislodgment on the retentive properties of an overdenture attachment system.
J Prosthet Dent 2009; **102**(3): 140-147.
- 3 AMZALLAG G.**
La prothèse supra-implantaire mandibulaire : la barre d'ancrage.
Implant 2000; **6**: 107-113.
- 4 ATASH R, PUTZ C, MAAMARI A et coll.**
Stabilisation de la prothèse complète par des implants.
Dentsply Maillefer 2009; Juil-Aout: 11-15.
- 5 BESIMO CE et GUARNERI A.**
In vitro retention force changes of prefabricated attachments for overdentures.
J Oral Rehabil 2003; **30**(7): 671-678.
- 6 BLUCHE L et ARMAND S.**
PACSI : aide à la conception des barres à la mandibule.
Cah Prothèse 2003; **123**: 7-13.
- 7 BOECKLER AF, EHRING C, MORTON D et coll.**
Corrosion of dental magnet attachments for removable prostheses on teeth and implants.
J Prosthodont 2009; **18**(4): 301-308.
- 8 BOECKLER AF, ZCHIEGNER F, VOIGHT D et coll.**
Tour d'horizon des attachements pour prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI).
Implant 2009 ; **17**: 241-267.
- 9 BOTEGA DM, MESQUITA MF, HENRIQUES GEP et coll.**
Retention force and fatigue strength of overdenture attachment systems.
J Oral Rehabil 2004; **31**(9): 884-889.

- 10 BOUAT V, ORI V, LAFFARGUE P et coll.**
Choix et mise en œuvre des connexions prothétiques dans les prothèses totales amovibles implanto portées.
Implantodontie 2000; **36**: 35-42.
- 11 BOUKHOBZA F.**
Les attachements sur implants mandibulaires en prothèse complete (bouton-pression ou barre de conjonction).
Actual Odontomatol 1999; **206**: 189-195.
- 12 BOYN P, CETIK S, EVRARD L et coll.**
Stabilisation de la prothèse complète supra-implantaire par le système Locator.
Cah Prothèse 2010; **149**: 45-54.
- 13 CERUTI P, BRYANT SR, LEE JH et coll.**
Magnet-retained implant-supported overdentures : review and 1- year clinical report.
J Can Dent Assoc 2010; **76**: a52.
- 14 CHAFFEE NR, FELTON DA, COOPER LF et coll.**
Prosthetic complications in an implant-retained mandibular overdenture population : initial analysis of a prospective study.
J Prosthet Dent 2002 ; **87**(1): 40-44.
- 15 CHARRIER M et DE VALBRAY R.**
Prothèse supra-implantaire stabilise: critères de choix des systèmes d'attachement.
<http://www.lefildentaire.com>
- 16 CHIAPASCO M, GATTI C, ROSSI E et coll.**
Implant retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases.
Clin Oral Implants Res 1997; **8**(1): 48-57.
- 17 CHUNG KH, CHUNG CY, CAGNA DR et coll.**
Retention characteristics of attachments systems for implant overdentures.
J Prosthodont 2004; **13**(4): 221-226.
- 18 CUNE M, BURGERS M, VAN KAMPEN F et coll.**
Mandibular overdentures retained by two implants: 10- year results from a crossover clinical trial comparing ball-socket and bar-clip attachments.
Int J Prosthodont 2010; **23**(4): 310-317.
- 19 CUNE M, VAN KAMPEN F, VAN DER BILT A et coll.**
Patient satisfaction and preference with magnet, bar-clip, and ball-socket retained mandibular implant overdentures: a cross-over clinical trial.
Int J Prosthodont 2005; **18**(2): 99-105.

- 20 DAVIS DM et PACKER ME.**
The maintenance requirements of mandibular overdentures stabilized by Astra Tech implants using three different attachment mechanisms. Balls, magnets, and bars ; 3- year result.
Eur J Prosthodont Restor Dent 2000; **8**(4): 131-134.
- 21 DIZ P, SCULLY C et SANZ M.**
Dental implants in the medically compromised patient.
J Dent 2013; **41**(3): 195- 206
- 22 DOUKAS D, MICHELINAKIS G, SMITH PW et coll.**
The influence of interimplant distance and attachment type on the retention characteristics of mandibular overdentures on 2 implants : 6-mont fatigue retention values.
Int J Prosthodont 2008; **21**(2): 152-154.
- 23 DUBOIS N.**
Thèse : Retention values of Locator attachments versus different implant angulation.
School of Dental Medicine University of Connecticut, 2007.
- 24 DUDIC A et MERICSKE-STERN R.**
Retention mechanisms and prosthetic complications of implant-supported mandibular overdentures: Long-term results.
Clin Implant Dent Relat Res 2002; **4**(4): 212-219.
- 25 EVTIMOVSKA E, MASRI R, DRISCOLL CF et coll.**
The changes in retentive values of Locator attachments and hader clips overtime.
J Prosthodont 2009; **18**(6): 479-483.
- 26 FROMENTIN O.**
Critères de choix des systèmes d'attache en prothèse amovible complète supra-implantaire.
Real Clin 2003; **14**(2): 161-171.
- 27 GOTFREDSEN K et HOLM B.**
Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: A randomized prospective 5-year study.
Int J Prosthodont 2000; **13**(2): 125-130.
- 28 GULIZIO MP, AGAR JR, KELLY JR et coll.**
Effect of implant angulation upon retention of overdenture attachments.
J Prosthodont 2005; **14**(1): 3-11.
- 29 HERTEL RC et KALK W.**
Influence of the dimension of implant superstructure on peri-implant bone loss.
Int J Prosthodont 1993; **6**(1): 18-24.

- 30 KIM HY, LEE JY, SHIN SW et BRYANT SR.**
Attachment systems for mandibular implant overdentures : a systematic review.
J Adv Prosthodont 2012; **4**(4): 197-203.
- 31 KLEIS WK, KAMMERER PW, HARTMANN S et coll.**
A comparison of three different attachment systems for mandibular two-implant overdentures: One-year report.
Clin Implant Dent Relat Res 2009; **12**(3): 209-218.
- 32 KRENNMAIR G, KRAINHOFNER M et PIESHSLINGER E.**
The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance of mandibular overdentures supported by 4 implants : a 5-year prospective study.
Int J Prosthodont 2008 ; **21**(6): 514-520.
- 33 KRENNMAIR G, WEINLANDER M, KRAINHOFNER M et coll.**
Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or telescopic crown attachments: a 3-year prospective study.
Int J Prosthodont 2006; **19**(2): 164-170.
- 34 LEKHOLM U et ZARB GA.**
Patient selection and preparation. In: tissue-integrated protheses.
Quintessence Int 1985; **16**(3): 199-209.
- 35 LOZADA JL, TSUKAMOTO N, FARNOS A et coll.**
Scientific rationale for the surgical and prosthodontic protocol for immediately loaded root form implants in the completely edentulous patient.
J Oral Implantol 2000; **26**(1): 51-59.
- 36 MACENTEE MI, WALTON JN et GLICK N.**
A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontics needs with ball and bar attachments for implant- retained complete overdentures: Three- year results.
J Prosthet Dent 2005; **93**(1): 28-37.
- 37 MANGLAVITE R et NESLER PL.**
Rétention et usure des attachements de précision pour prothèse sur implants ostéointégrés.
Cah Prothèse 1992 ; 78: 79-89.
- 38 MEIJER HJ, RAGHOEBAR GM et VISSER A.**
A controlled clinical trial of implant-retained mandibular overdentures : 10 years results of clinical aspects and aftercare of IMZ implants and Branemark implants.
Clin Oral Implant Res 2004; **15**(4): 421-427.

- 39 MICHELINAKIS G, BARCLAY CW et SMITH PW.**
The influence of interimplant distance and attachment type on the retention characteristics of mandibular overdentures on 2 implants: Initial retention values.
Int J Prosthodont 2006; **19** (5): 507-512.
- 40 NAERT I, ALSAADI G et QUIRYNEN M.**
Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study.
Int J Prosthodont 2004; **17**(4): 401-410.
- 41 NAERT I, GIZANI S, VUYLSTEKE M et coll.**
A 5-year randomised clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants in the mandibular overdenture therapy.
J Oral Rehabil 1999; **26**(3): 195-202.
- 42 PAYNE AGT et SOLOMONS YF.**
Mandibular implant- supported overdentures: A prospective evaluation of the burden of the prosthodontic maintenance with 3 different attachment systems.
Int J Prosthodont 2000; **13**(3): 246-253.
- 43 PAYNE AGT et SOLOMONS YF.**
The prosthodontic maintenance requirements of mandibular mucosa and implant supported overdentures : A review of the literature.
Int J Prosthodont 2000; **13**(3): 238-245.
- 44 PAYNE AG, TAWSE-SMITH A, KUMARA R et coll.**
One- year prospective evaluation of the early loading of unsplinted conical Branemark fixtures with mandibular overdentures immediately following surgery.
Clin Implant Dent Relat Res 2001; **3**(1): 9-19.
- 45 PETROPOULOS VC, SMITH W et KOUSVELARY E.**
Comparison of retention and release periods for implant overdentures attachments.
Int J Oral Maxillofac Implants 1997; **12**(2): 176-185.
- 46 PETROPOULOS VC et SMITH W.**
Maximum dislodging forces of implant overdenture stud attachments.
Int J Oral Maxillofac Implants 2002; **17**(4): 526-535.
- 47 RIGNON-BRET C.**
Attachements et prothèses complètes supra-radicaux et supra-implantaires.
Paris : CdP, 2008.
- 48 RIGNON-BRET C, DAAS M, BERNAUDIN E et coll.**
Perspectives en prothèse amovible complète supra-implantaire mandibulaire.
Real Clin 2003; **14**(2): 225-235.

- 49 RIGNON- BRET C, DESCAMP F et coll.**
Stratégie de traitement en prothèse amovible complète supra-implantaire mandibulaire.
Real Clin 2003; **14**(2): 141-159.
- 50 RIGNON-BRET C et RIGNON-BRET JM.**
Prothèse amovible complète. Prothèse immédiate. Prothèse supra-radulaire et implantaire.
Paris : CdP, 2002.
- 51 RIGNON-BRET C et WERMUTH W.**
Caractéristiques techniques des principaux systèmes d'attache en PACSI.
Real Clin 2003; **14**(2): 236-237.
- 52 RILEY MA, WALMSLEY AD et HARRIS IR.**
Magnets in prosthetic dentistry.
J Prosthet Dent 2001; **86**(2): 137-142.
- 53 RUTKUNAS V, MIZUTANI H et TAKAHASHI H.**
Evaluation of stable retentive properties of overdenture attachments.
Stomatologija 2005; **7**(4): 115-120.
- 54 RUTKUNAS V, MIZUTANI H et TAKAHASHI H.**
Influence of attachment wear on retention of mandibular overdenture.
J Oral Rehabil 2007; **34**(1): 41- 51.
- 55 SADIG W.**
A comparative in vitro study on the retention and stability of implants supported overdentures.
Quintessence Int 2009; **40**(4): 313-319.
- 56 SADOWSKY SJ.**
Mandibular implant-retained overdentures : a literature review.
J Prosthet Dent 2001; **86**(5): 468-473.
- 57 STEWART BL et EDWARDS RO.**
Retention and wear of precision-type attachments.
J Prosthet Dent. 1983; **49**(1): 28-34.
- 58 STOCKER D, WISMEIJER MAJ et VAN WAAS.**
An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of aftercare and cost-analysis with three types of mandibular implant retained overdentures.
J Dent Res 2007; **86**(3): 276-280.
- 59 SUNYONG MA et PAYNE AG.**
Marginal bone loss with mandibular two-implant overdenture using different loading protocols : A systemic literature review.
Int J Prosthodont 2010; **23**(2): 117-126.

- 60 SVETLIZE CA et BORDEREAU EF.**
Comparative study of retentive anchor systems for overdentures.
Quintessence Int 2004; **35**(6): 443-448.
- 61** The McGill consensus statement on overdentures.
Quintessence Int 2003; **34**(1): 78-79.
- 62 TRAKAS T, MICHALAKIS K, KANG K et coll.**
Attachment systems for implant retained overdenture : a literature review.
Implant Dent 2006; **15**(1): 24-34.
- 63 VAN KAMPEN F, CUNE M, VAN DER BILT A et coll.**
Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet
attachments in mandibular implant overdenture treatment: an in vivo
comparison after 3 months of function.
Clin Oral Implant Res. 2003; **14**(6): 720-726.
- 64 VISSER A, MEIJER HENNY JA, RAGHOEBAR GERRY M et coll.**
Implant retained mandibular overdentures versus conventional dentures : 10
years of care and aftercare.
Int J Prosthodont 2006; **19**(3): 271-278.
- 65 WALTON JN.**
A randomized clinical trial comparing two mandibular implant overdenture
designs : 3- year prosthetic outcomes using six field protocol.
Int J Prosthodont 2003; **16**(3): 225-260.
- 66 WALTON JN, MAC ENTEE MI et GLICK N.**
One- year prosthetic outcomes with implant overdentures : a randomized clinical
trial.
Int J Oral Maxillofac 2002; **17**(3): 391-398.
- 67 WOLF K, LUDWIG K, HARTFIL H et coll.**
Analysis of retention and wear of ball attachments.
Quintessence Int 2009; **40**(5): 405-412.

RÉFÉRENCES ICONOGRAPHIQUES

- Figure 1** Les différents types de barres, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 2** Coupe transversale d'une barre d'Ackermann, <http://www.dentalliage.perso.sfr.fr>
- Figure 3** Vue clinique d'une barre d'Ackermann, <http://www.labosurelbondu.fr>
- Figure 4** Barre de Dolder, <http://www.biomet3i.fr>
- Figure 5** Barre de Hader, <http://www.biomet3i.fr>
- Figure 6** Coupe d'un attachement Dalbo-Plus®, <http://www.idweblogs.com>
- Figure 7** Les piliers Locator®, BOECKLER AF et coll, 2008.
- Figure 8** Les boîtiers avec partie femelle en place, BOECKLER AF et coll, 2008.
- Figure 9** Attachement O Ring®, <http://www.preat.com>
- Figure 10** Les différents types d'attachement magnétique, BOECKLER AF et coll, 2008.
- Figure 11** Attachements magnétiques sur implants, BOECKLER AF et coll, 2008.
- Figure 12** Arcade édentée mandibulaire en forme de U, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 13** Arcade édentée mandibulaire en forme de V, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 14** Schéma d'une barre de rétention, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 15** Les piliers angulés Stern-ERA®
- Figure 16** Deux implants avec leurs piliers sphériques, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 17** Orientation des axes du système de connexion par rapport à l'axe d'insertion de la prothèse et du plan d'occlusion, RIGNON-BRET C, 2008.
- Figure 18** Passage de fil dentaire sous la barre de rétention, RIGNON-BRET C 2008.
- Figure 19** Grade des recommandations de l' ANAES, 2000.

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Classification de Lekholm et Zarb.

Tableau 2 Tableau comparatif des différents types de systèmes d'attachements supra implantaires.

DUVAL (Edouard). – Etude comparative des différents systèmes d’attache ment en prothèse implanto- stabilisée. –73 f. ; ill. ; tabl. ; 67 ref. ; 30cm. – (Thèse : Chir. Dent ; Nantes ; 2014)

RÉSUMÉ :

Les prothèses implanto- stabilisées sont des solutions thérapeutiques qui répondent de manière simple et fiable à la demande des patients présentant un édentement subtotal à la mandibule. Ces solutions thérapeutiques exploitent des implants par l’intermédiaire d’attache ments. Elles sont simples à mettre en œuvre à condition de respecter les indications.

Le système d’attache ment offre une rétention complémentaire au service d’une prothèse complète réalisée selon les règles classiques. Les attache ments sont nombreux et variés : attache ments axiaux, attache ments magnétiques ou barres de jonction. En dehors des habitudes du praticien, le choix judicieux dépend de la situation clinique et de l’exploitation des caractéristiques spécifiques des différents attache ments.

Ce travail consiste en une revue et une analyse critique de la littérature disponible au sujet des systèmes d’attache ment, afin de comparer leurs indications, leur efficacité rétentive et leurs inconvénients dans le but d’orienter le choix du praticien.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Prothèse implantaire

MOTS CLÉS MESH :

Implants dentaires – Dental Implants

Prothèse mandibulaire – Mandibular Prosthesis

Prothèses et implants – Protheses and Implants

Attache ment de précision – Denture Precision attachment

Prothèse dentaire implanto-portée – Dental Prosthesis, Implant-Supported

JURY :

Président : Professeur Amouriq Y.

Directeur : Docteur Bodic F.

Assesseur : Docteur Hoornaert A.

Assesseur : Docteur Lanoiselée E.

ADRESSE DE L’AUTEUR

1 Cour du Pavillon – 72400 La Ferté Bernard
edouardduval3@gmail.com