

UNIVERSITE DE NANTES

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

-----

Année : 2015

N° 024

**PROTHESE AMOVIBLE COMPLETE SUPRA-  
RADICULAIRE VERSUS SUPRA-IMPLANTAIRE  
MANDIBULAIRE.**

-----

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

*présentée*

*et soutenue publiquement par*

**SUSSET Margaux**

Née le 08 Septembre 1988 à Fort-de-France

*le 05/03/2015 devant le jury ci-dessous*

*Président* Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

*Assesseur* Monsieur le Docteur Alain HOORNAERT

Monsieur le Docteur Edouard LANOISELEE

*Directeur de thèse* : Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI

<b>UNIVERSITÉ DE NANTES</b>	
<b>Président</b>	Pr. LABOUX Olivier
<b>FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<b>Doyen</b>	Pr. AMOURIQ Yves
<b>Assesseurs</b>	Dr. RENAUDIN Stéphane Pr. SOUEIDAN Assem Pr. WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	
Monsieur AMOURIQ Yves Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur GIUMELLI Bernard	Monsieur LESCLOUS Philippe Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités</b>	
Monsieur BOHNE Wolf (Professeur Emérite) Monsieur JEAN Alain (Professeur Emérite)	Monsieur BOULER Jean-Michel
<b>Praticiens Hospitaliers</b>	
Madame DUPAS Cécile	Madame LEROUXEL Emmanuelle
<b>Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	<b>Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.</b>
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 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 VERNER Christian	Madame BOEDEC Anne Monsieur CLÉE Thibaud Monsieur DAUZAT Antoine 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
<b>Enseignants Associés</b>	<b>A.T.E.R.</b>
Madame BRETECHE Anne (MC Associé) Madame RAKIC Mia (MC Associé) Madame VINATIER Claire (PR Associé)	Monsieur COUASNAY Greig

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

**A Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ,**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Habilité à diriger des recherches

Département de Prothèses.

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury,

Pour l'attention que vous portez aux étudiants en tant que Doyen de la Faculté et votre disponibilité,

Pour votre enseignement, clinique et théorique,

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

**A Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI,**

Professeur des universités

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

Chef du service de Prothèses.

-NANTES-

Pour avoir accepté de diriger ce travail,

Pour la qualité de votre enseignement en prothèse amovible complète, votre gentillesse, votre écoute,  
et votre compréhension,

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère gratitude et de ma profonde considération.

**A Monsieur le Docteur Alain HOORNAERT,**

Maître de Conférences des Universités

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

Docteur de l'Université d'Orsay

Département de Sciences anatomiques et physiologiques, occlusodontie, biomatériaux, biophysique  
radiologie

Chef du département d'Implantologie.

-NANTES-

Pour m'avoir fait l'honneur de juger ce travail,

Pour la qualité et la rigueur de votre enseignement,

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

**A Monsieur le Dr Edouard LANOISELEE,**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant Hospitalo Universitaire des Centres de Soins, d'Enseignements et de Recherches Dentaires

Département de Prothèses.

-NANTES-

Pour avoir accepté si spontanément de siéger au sein de ce jury,

Pour votre enseignement au cours des TP et monitorats de Prothèses à vos côtés,

Pour votre disponibilité et vos conseils qui m'ont été d'une aide précieuse pour la finalisation de ce travail,

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

Merci à toute ma famille.

A mes grands parents, pour toutes ces innombrables choses, petites et grandes, qui font ce que je suis aujourd'hui.

A mes parents, pour l'amour que vous nous portez, votre soutien et votre présence tout au long de ces études. Je ne vous remercierais jamais assez pour tout ce que vous avez fait pour moi ces 26 dernières années. Je vous aime.

A mes frères et sœurs, Héloïse, Chloé et Bastien, mes partenaires de bêtises, mes colloqs d'un temps, mais surtout mes amis pour la vie.

A mes beaux-frères et ma belle sœur, David, Christopher et Elise, soyez les bienvenus dans notre grande famille.

A mes oncles et tantes, mes cousins et cousines, quelle chance j'ai de vous avoir ! Un merci tout particulier à Sophie, François, Charlotte et Alexandre, pour nos soirées passées et surtout celles à venir.

Merci à toute ma belle famille, Yann, Françoise, Simon, Anne, Benoît, Lise-Marie et Hugo pour votre gentillesse et votre soutien.

Un merci tout particulier à toi Maxime, pour ton amour au quotidien, de la Vendée en passant par les Antilles, ou encore à l'international. Just want to make memories all over the world on your side.

Merci à mes amis,

A Marie et Lucie, je suis tellement contente que le destin nous ai permis de nous retrouver sur les bancs de la fac. Un grand merci pour m'avoir permis d'arriver jusque là.

A mes copines de fac, Adèle, notre mère potin au rire contagieux, Estelle, notre petite maman à nous, Magalie bichette forever, et Marion, qui nous rend complètement gaga avec toutes ses paillettes !

Aux copains, Jean, Jonathan, Manu, et Tony. Merci pour la testostérone indispensable pour parfaire ce cocktail de l'amitié.

A Perrine, pour m'avoir binômé bien évidemment mais également pour avoir la chance d'avoir une petite place dans ta vie.

A tous les copains de l'OUED, Johanne, Maria, Pauline, Pierre et Pierre, Ronan, Samuel et nos accompagnateurs Anne, Morgan, Nicolas, et Fara, pour cette magnifique aventure à vos côtés. Misaotra.

Aux copains de Vendée, Fabienne, Audrey et David, Betty et Anthony, merci d'avoir été à mes côtés dans les bons comme les mauvais moments ces dernières années.

A tous les praticiens que je remplace, merci pour votre confiance et votre sympathie.

# Prothèse amovible complète supra-radicaire versus supra-implantaire mandibulaires.

SOMMAIRE	Page
<b><u>Partie I : Introduction et rappels</u></b> .....	15
<b><u>1. Le sujet âgé et sa physiologie</u></b> .....	15
1. 1. Etat général.....	15
1. 2. Etat bucco dentaire loco-régional.....	15
1. 2. 1. Muqueuses buccales.....	15
1. 2. 2. Glandes salivaires.....	15
1. 2. 3. Perception gustative.....	16
1. 2. 4. Dentaire et parodonte.....	16
1. 3. Physiologie osseuse.....	16
1. 4. Vieillessement et musculature.....	17
1. 5. Vieillessement des tissus cutanés et articulaires.....	18
1. 6. Aspect psychologique.....	18
<b><u>I. 2. Edentement total et ses conséquences</u></b> .....	20
2. 1. Volume osseux.....	20
2. 2. Perte DVO et RC.....	20
2. 3. Esthétique.....	20
2. 4. Conséquence lors de la réalisation des PAC.....	20
<b><u>I. 3. Enjeux des PCSI et PACSR mandibulaires</u></b> .....	21
3. 1. Définition.....	21
3. 2. Instabilité PAC et doléances.....	22
3. 2. 1. Immédiates objectives.....	22
3. 2. 2. Immédiates subjectives.....	22

3. 2. 3. A court terme.....	22
3. 2. 4. A long terme.....	23
3. 3. Rétablissement des fonctions.....	23
<u>I. 4. Attachements.....</u>	24
4. 1. Cahier des charges des systèmes d'attachement .....	24
4. 2. Les barres.....	24
4. 3. Les attachements axiaux.....	25
4. 4. Choix raisonné du système d'attachement.....	26
<b><u>Partie 2 : PACSR.....</u></b>	28
<u>1. Indications.....</u>	28
1. 1. Instabilité PAC conventionnelle, crête résiduelle .....	28
1. 2. Conservation dentaire.....	28
<u>2. Contre-indications.....</u>	29
2. 1. Générales.....	29
2. 2. Locales.....	30
<u>3. Avantages et inconvénients.....</u>	30
3. 1. Maintien du capital osseux.....	30
3. 2. Aspect psychologique.....	30
3. 3. Aspect financier.....	31
3. 4. Efficacité masticatoire.....	31
3. 5. Inconvénients et complications.....	31
3. 6. Manque de publications.....	33
<u>4. Attachements.....</u>	34
4. 1. Racines enfouies ou ré enfouies.....	34
4. 2. Racines non enfouies.....	34
4. 2. 1. Obturation de la lumière canalaire.....	34

4. 2. 2. Coiffe parabolique.....	34
4. 2. 3. Attachements.....	35
4. 2. 3. 1. Attachements intra coronaires axiaux.....	35
4. 2. 3. 2. Barres.....	36
4. 2. 3. 3. Attachements magnétiques.....	36
<u>5. Réalisation</u> .....	37
5. 1. Etapes pré-prothétiques.....	37
5. 2. Réalisation prothétique.....	37
5. 2. 1. Rétention provisoire d'une PAC lors de la réalisation de PACSR.....	37
5. 2. 2. Protocole de réalisation prothétique.....	37
5. 3 Transition PACSR vers PACSI.....	40
5. 3. 1 Equilibre prothétique conservé.....	40
5. 3. 2 Gestion de la transition.....	40
5. 3. 3 Etapes de réalisation.....	40
5. 3. 4 Surveillance de cicatrisation et contrôle.....	40
5. 3. 5 Phase prothétique.....	40
5. 3. 6 Mise en bouche.....	41
5. 4 Entretien et maintenance.....	41
<b><u>Partie 3 : PACSI</u></b> .....	42
<u>1. Indications</u> .....	42
1. 1. Générales.....	42
1. 2. Locales.....	42
<u>2. Contre-indications</u> .....	42
2. 1. Générales.....	42
2. 2. Locales.....	43
<u>3. Avantages et inconvénients</u> .....	43

3. 1. Publications nombreuses.....	43
3. 2. Efficacité masticatoire et qualité de vie augmentées.....	43
3. 3. Coût.....	45
3. 4. Type d'implants.....	45
3. 5. Intervention chirurgicale.....	45
3. 6. Entretien et maintenance.....	46
3. 7. Législation et responsabilité.....	46
<b><u>4. Réalisation</u></b> .....	<b>48</b>
4. 1. Etapes pré-prothétiques.....	48
4. 2. Chirurgie implantaire.....	49
4. 3. Etapes post-chirurgicales.....	50
4. 4. Réalisation des attachements.....	50
4. 5. Complications.....	50
4. 5. 1. Complications chirurgicales.....	50
4. 5. 2. Complications implantaires.....	51
4. 5. 3. Complications prothétiques.....	52
4. 6. Réalisation de la PACSI.....	52
4. 7. Etapes post implantaires.....	54
<b><u>Partie 4 : PACSR vs PACSI</u></b> .....	<b>55</b>
<b><u>1. Similitude des deux techniques</u></b> .....	<b>55</b>
1. 1. Avantages.....	55
1. 1. 1. Fonctionnels.....	55
1. 1. 2. Psychologiques.....	55
1. 1. 3. Biologiques.....	55
1. 1. 4. Esthétiques.....	55
1. 1. 5. Musculaires.....	56

1. 2. Inconvénients.....	56
1. 3. Indications communes.....	57
1. 4. Hygiène.....	58
<u>2. Différences des deux techniques.....</u>	<u>59</u>
2. 1. Longévité.....	59
2. 2. Echecs.....	59
2. 3. Coûts.....	60
2. 4. Tableau comparatif.....	61
<b><u>Conclusion</u></b>	62
<b><u>Bibliographie</u></b>	63

## **Partie 1 : Introduction et rappels**

### **1. Le sujet âgé et sa physiologie**

#### **1. 1. Etat général**

Le vieillissement est un phénomène physiologique inéluctable, lent et progressif, qui aboutit à l'affaiblissement de l'organisme. Il est dû aux effets intrinsèques et extrinsèques, mais n'est en aucun cas pathologique (35) d'après P, REVOL et coll. On peut alors parler de « vieillesse » à partir de 65 ans selon l'OMS. Les grandes difficultés rencontrées à l'encontre de ces patients sont soit la surmédication et ses conséquences, soit la sous médicalisation, du fait de leur participation aléatoire, leur fragilité et des contraintes et risques des traitements.

Les personnes âgées sont plus susceptibles de présenter un certain nombre d'antécédents médicaux tels que le diabète, la syphilis, la tuberculose, la maladie de Paget, de Recklinghausen, l'ostéoporose, l'ostéomalacie, l'ostéodystrophie, l'arthritisme, l'ostéo-radio-nécrose, des troubles endocriniens (pathologiques, thyroïde ou para thyroïde). Elles peuvent également souffrir de troubles psychosomatiques, de pathologies cardiaques (risque d'endocardite)...

Aux USA, 33% des patients de plus de 65 ans sont totalement édentés, ce pourcentage variant selon le groupe ethnique et racial (jusqu'à 47,9% en Virginie).

Ce travail se base sur des articles et ouvrages trouvés dans la presse scientifique, ainsi que sur une analyse critique de la littérature avec recherche de niveau de preuve, selon l'Evidence Based Medicine. L'"Evidence-Based Medicine" (EBM ou médecine factuelle) se définit donc comme « l'utilisation consciencieuse et judicieuse des meilleures données (preuves) actuelles de la recherche clinique dans la prise en charge personnalisée de chaque patient » (Sackett, 1996). Ces preuves proviennent d'études cliniques systématiques, telles que des essais contrôlés randomisés, des méta-analyses, éventuellement des études transversales ou de suivi bien construites. Cette EBM se divise en trois catégories selon l'HAS : le grade A avec un niveau de preuve scientifique établi, le grade B considérée comme présomption scientifique, et le grade C de faible niveau de preuve scientifique.

#### **1. 2. État bucco dentaire loco-régional**

##### **1. 2. 1. Muqueuses buccales**

Des modifications histologiques des muqueuses buccales s'effectuent, on observe ainsi une fibrose diffuse, une diminution de l'élasticité et de la vascularisation, une déshydratation de la muqueuse.

On observe aussi des modifications biologiques par une diminution des défenses internes et externe.

Toutes ces modifications ainsi que les antécédents généraux et loco-régionaux peuvent avoir pour conséquence des pathologies tumorales bénignes et malignes.

##### **1. 2. 2. Glandes salivaires**

Avec le phénomène de vieillissement et de surmédication, on a constaté une atrophie des glandes salivaires, entraînant une hyposialie, voire une asialie dans les cas les plus extrêmes (lors de traitement par radiothérapie entre autre). Des blessures muqueuses peuvent se déclarer plus fréquemment et le port de Prothèse Amovible Complète (PAC) est moins bien toléré. On observe également ce phénomène pouvant aller jusqu'à la xérostomie chez les patientes ménopausées. (24)

### 1. 2. 3. Perception gustative

La perception gustative est fortement diminuée avec l'âge. Cela est dû à une diminution du nombre de récepteurs gustatifs, ainsi que de la salive ne pouvant plus jouer son rôle de solvant alimentaire et de transporteur des molécules gustatives.

D'autres facteurs peuvent influencer la perception gustative, tel que certaines affections neurologiques, la prise de médicaments (antidiabétiques, anti-inflammatoires, anti-parkinsoniens, psychotropes...), une mauvaise hygiène, un écrasement du bol alimentaire déficient par une occlusion perturbée et une fatigue musculaire, un recouvrement muqueux des PAC maxillaires agissant comme un isolant. (26)

### 1. 2. 4. Dentaire et parodonte

Les altérations dans la cavité buccales en vieillissant sont nombreuses et peuvent compromettre une bonne alimentation. On observe donc une augmentation des maladies parodontales, qui peuvent être augmentées par l'acharnement thérapeutique, la polymédication et les effets secondaires des médicaments, des caries au collet, et certaines maladies systémiques justifient l'extraction de certaines dents en tant que foyer infectieux.

### 1. 3. Physiologie osseuse

Le volume osseux est remodelé tout au long de la vie par un phénomène physiologique continu. La formation de l'organe dentaire permet la création, le développement et la croissance de l'os alvéolaire. La forme et le volume osseux basal sont définis par des critères génétiques héréditaires modulés de façon épigénétique de part la mécanique musculaire, les rapports occlusaux, et les pathologies générales et leurs traitements. Les facteurs généraux augmentant la résorption osseuse sont principalement endocriniens, vitaminiques et nutritionnels.

La perte du volume osseux est donc elle aussi d'origine génétique et épigénétique : par remodelage osseux (les différentes phases sont l'initiation, la condensation, la mise en place du patron squelettique et fonction cellulaire), de la base osseuse et du complexe alvéolodentaire. Ces données sont issues d'un article de l'EMC ayant un fort niveau de preuve de grade A. (30)

De même cet article présente la physiologie du tissu osseux alvéolodentaire, qui connaît un turnover cellulaire très important lié aux tissus périodontaires. La résorption des crêtes se caractérise par une perte osseuse localisée et irréversible à laquelle on associe des modifications muqueuses, fonctionnelles architecturales et musculaires.

Lors d'une avulsion, l'os subit un traumatisme local entraînant une perte osseuse, du fait de l'interdépendance de la formation de l'os et l'os alvéolaire.

La crête se résorbe jusqu'à la partie supérieure de l'os basal, c'est l'os spongieux qui s'adapte aux contraintes lors de la fonction. (31)

Cette perte osseuse engendre une perte de dimension verticale (DV) par un déficit de la dimension verticale de l'étage inférieur de la face.

Dans le cas de l'ostéoporose, on observe une disparition de l'os trabéculaire, et une diminution de la dimension de la hauteur osseuse par diminution de l'os cortical. (30)

Lors du phénomène de vieillissement, la résorption est supérieure à l'apposition. Les dépôts graisseux sont aussi plus importants. La résorption varie donc selon les hormones, l'alimentation et les forces exercées.

La résorption est stimulée par des forces excessives ou continues, sans repos pour l'os alvéolaire ; l'absence de forces et de contraintes ; des traumatismes chirurgicaux lors des avulsions. Elle est diminuée par les brides et les freins qui stimulent l'os résiduel.

Au maxillaire, les forces centripètes frontales et sagittales modifient la morphologie osseuse. Le palais s'aplatit, les reliefs des crêtes antérieure, postérieure et paratubérositaire diminuent.

A la mandibulaire, les forces sont centrifuges, entraînant un aplatissement et un élargissement progressif de la base osseuse jusqu'aux limites d'insertion V et L. A la mandibule, la résorption est limitée par la répartition et l'insertion de muscles puissants et un os cortical épais englobant l'os spongieux. La résorption crestale antérieure mandibulaire est 4 fois plus rapide en moyenne qu'au maxillaire. Les foramens mentonniers se rapprochent du sommet de crête, l'insertion du muscle mentonnier médiane sur la crête, on observe donc une évolution de l'anatomie mais pas de l'ostéoarchitecture.

Différents types d'os sont présents dans la cavité buccale : l'os compact (au niveau des corticales), l'os spongieux (peu minéralisé, présentant un turn-over élevé et un remaniement dépendant de la migration dentaire), et l'os fasciculé (composé de fibres conjonctives). Le maxillaire est un os spongieux de densité moyenne et avec une corticale fine, alors que la mandibule possède une corticale épaisse et un os spongieux dense.

Il est possible de classer les différents types d'os par différentes classifications. Celle de LEKHOLM et ZARB est établie en fonction de la qualité de l'os résiduel (très corticalisé, épaisse couche corticale et os spongieux dense, mince os cortical et os trabéculaire dense, très fine épaisseur corticale et os trabéculaire faible densité).

La classification d'ATWOOD a défini 6 types de crêtes qui sont : crête pré-extractionnelle, post-extractionnelle, crête haute et arrondie, en lame de couteau, basse et arrondie, concave.

Suite aux extractions dentaires, il s'opère un remplacement de l'os par un os de mauvaise qualité spongieux, il faudra attendre 2 à 4 mois pour que la cicatrisation soit complète et obtenir un site ostéo implantable.

#### 1. 4. Vieillesse et musculature

Le vieillissement entraîne une diminution du volume et de la force musculaire, par un changement de la structure des fibres (une augmentation des fibres lentes et une diminution des fibres rapides), ainsi que par une augmentation du volume des tissus graisseux.

La perte des dents entraîne une perte du rétro contrôle sensoriel, ou feedback sensitif, d'où une perte de repères dento-musculo-squelettiques.

Certains patients souffrent de pathologies musculaires. Lors de dyskinésies, on observe différents types de mouvements incontrôlés de la langue, animée de mouvements incessants avec protraction en avant puis retour en arrière, parfois latéralement avec mouvements de reptation et torsion ; des lèvres en mouvements stéréotypés de pincement, éversion ou succion ; de la bouche entrouverte avec contraction des masséters entraînant un mâchonnement. D'autres pathologies type Parkinson, ou la

prise de certains traitements médicamenteux type neuroleptiques peuvent entraîner des difficultés masticatoires.

La masse musculaire peut diminuer jusqu'à 30% de sa masse totale au niveau des masséters et ptérygoïdiens médiaux.

On observe aussi une diminution de la pression linguale sur le palais lors de la déglutition, ce qui provoque une déglutition moins efficace avec l'apparition de fausses routes.

Lors de résorption avancées mandibulaires, l'insertion du carré du menton et de la houppe du menton se retrouvent proches ou sur la crête résiduelle, n'assurant plus leur rôle de releveurs de la lèvre inférieure ; il en résulte une diminution de la profondeur du vestibule. Parfois des phénomènes d'apposition osseuse se produisent au niveau des tendons génio-glosse et génio-hyoïdien.

Owall en 1974 puis Lindquist et Haraldson en 1984 montrent que la sensibilité orale active et passive est 5 à 6 fois plus faible chez les patients porteurs de PAC. Le risque de problèmes gastro-intestinaux est majoré par une diminution de l'efficacité masticatoire.

PAVLATOS et coll ont publié un article définissant la surface osseuse maxillaire comme étant 1,8 fois plus importante qu'à la mandibule alors que les forces à la mandibule sont 1,8 fois plus importantes qu'au maxillaire, ce qui crée forcément un déséquilibre. Cet article est cependant de grade C selon la classification de l'HAS, car ne se repose que sur une faible comparaison d'articles et un case-report. (34)

#### 1. 5. Vieillessement des tissus cutanés et articulaires

Le vieillissement articulaire est aussi présent dans la sphère oro-faciale. Des symptômes d'arthrose, et de luxation mandibulaire sont souvent mentionnés. On observe aussi un proglissement mandibulaire dû à l'absence de contacts occlusaux lors d'édentements postérieurs.

Le cycle masticatoire est plus large et plus court dans un plan frontal, par usure des surfaces articulaires. La force de mastication est inversement proportionnelle au nombre de dents restantes. Il devient donc nécessaire d'effectuer un plus grand nombre de cycles masticatoires pour le même résultat. (26)

Au niveau cutané, on décrit une diminution d'épaisseur de la peau, qui se creuse et se ride, avec une élasticité moindre et une fragilité augmentée. La peau cicatrise moins bien, et on peut observer des tumeurs bénignes et malignes cutanées (selon le degré de photoexposition).

Lors d'édentements totaux, la lèvre supérieure est fine, ridée et insuffisamment soutenue. Les lèvres et les joues perdent de leur volume et le visage devient creux, avec des rides plus marquées.

#### 1. 6. Aspect psychologique

Lors du vieillissement, il peut survenir un isolement social avec un repli sur soi, en grande partie dû à un manque de motivation, un état dépressif, des difficultés motrices ou psychiques à se déplacer ou à interagir avec les autres. Cette situation n'est pas améliorée pour les personnes ayant perdu la totalité de leurs dents, car ils appréhendent le regard des autres, la difficulté de manger ou parler en public. Il est très fréquent pour les personnes âgées de se retrouver dans ce schéma, et parfois très difficile d'envisager ou de réaliser une réhabilitation prothétique correcte, de par la difficulté d'obtenir une bonne hygiène bucco-dentaire, la non régularité des visites chez le chirurgien dentiste liée aux

problèmes de locomotion, l'appréhension de soins longs, difficiles ou coûteux. A cela se rajoute les déficits mentaux et fonctionnels compliquant encore l'approche des soins.

La bouche est dite « symbolique » car elle est un moyen de survie primitif et sauvage, elle représente ainsi la part d'animalité de l'homme. Lorsque les dents sont saines et blanches, la cavité buccale symbolise aussi la jeunesse et la force vitale, on l'associe aisément à la féminité chez les femmes et la virilité chez les hommes. (26)

Dans des situations cliniques différentes, la perte des dents représente une modification du schéma corporel, le temps qui s'écoule, la faillite, la castration symbolique puis le chemin vers la mort. En d'autres termes, le déclin de la personne jeune avec une perte de la sensualité. (26)

Lorsque l'on fait l'association de la perte des dents et du « dentier » (dans le langage courant), c'est le premier signe du vieillissement, pire que le port de lunettes ou la calvitie. Ces deux phénomènes sont très fréquemment mal vécus pour les personnes âgées, car ils s'accompagnent souvent de moquerie de l'entourage de par la difficulté de mastication et d'élocution, de marginalisation et d'isolement social.

Le patient peut également ne pas accepter ce corps étranger dans la cavité buccale, entraînant une difficulté d'intégration, et donc un port moins régulier, de moins bons résultats et un risque de dévalorisation personnelle.

En terme d'alimentation, le port de PAC conventionnelles mal adaptées provoque une moins bonne mastication, une moins bonne dégradation du bol alimentaire et d'accès des molécules gustatives aux récepteurs du goût, et ainsi une perte d'intérêt pour une alimentation variée car non appréciée, jusqu'à parfois provoquer des dénutritions majeures. (26)

On a pu noter dans certaines études que le port de PACSI permettrait une alimentation plus fibreuse donc une contribution au bien-être et la santé générale. (8)

Pour ce qui est de la phonation, à cause de la complexité des actions entre les différentes structures musculaires (langue lèvre palais) et les éléments statiques (dents, procès alvéolaires, voûte palatine) celle-ci est forcément perturbée lors de la perte des dents, et le remplacement par une PAC rétablit plus ou moins efficacement une élocution correcte et intelligible pour l'entourage du patient. (26)

Certaines études ont montré une différence de la demande de la prise en charge et du résultat thérapeutique des hommes par rapport aux femmes. En effet, les femmes sembleraient plus sensibles, aux changements morphologiques des joues et/ou du menton ainsi qu'à la position de ces deux derniers. On note également que les syndromes douloureux apparaissent plus fréquemment chez les femmes, elles développeraient une certaine sensibilité à des stimuli non douloureux. Cette différence de demande de réhabilitation prothétique est aussi expliquée par une préoccupation plus importante chez les femmes par l'esthétique. Les principales doléances féminines en cas de PAC instable sont la contrainte de parler moins, de mâcher doucement, de ne pas rire en public, et la perturbation psychologique du « paraître » qu'il en découle. Elles sont donc plus nombreuses à être soignées, de par l'ensemble des critères cités ci-dessus ainsi que de par leur espérance de vie qui est plus longue. (33)

Il semblerait cependant qu'il n'y a pas de différence significative quand à l'acceptation des PAC selon la personnalité selon l'étude menée par FENLON et coll. Cette étude prospective de grade C présente cependant de nombreux biais, car sur les 308 patients traités avec de nouvelles PAC, seulement 217 ont répondu au questionnaire à 2 ans. On peut aussi discuter sur la difficulté de standardiser un résultat à une personnalité, avec seulement deux questionnaires, à 3 mois et 2 ans. (14)

## 2. L'édentement total et ses conséquences

### 2. 1. Volume osseux

Suite à une extraction dentaire, une adaptation de la masse et de la structure osseuse s'opère et en aboutit une diminution de la hauteur os. Il est donc nécessaire de produire soit un effort, un stress, ou un stimulus pour limiter la résorption osseuse.

Suite à l'édentement total, la crête osseuse mandibulaire se modifie, n'étant plus sollicitée par les forces occlusales dento-dentaires mais seulement par les forces musculaires du buccinateur, du mylohyoïdien et du masseter. La morphologie osseuse mandibulaire se modifie dans le temps jusqu'à devenir en lame de couteau, avec un déplacement du foramen mentonnier jusqu'au sommet de crête au niveau des deuxième prémolaires. Ces insertions musculaires peuvent déstabiliser la PAC mandibulaire, ainsi que créer des épines osseuses. (19)

### 2. 2. Perte DVO et RC

L'édentement entraîne une modification du profil par effondrement de la dimension verticale (DV) sans calage dento-dentaire, et par conséquent un affaissement de l'étage inférieur de la face.

Il est nécessaire de travailler en relation centrée (RC) pour retrouver une situation stable et reproductible de l'articulation pour la réhabilitation prothétique. La relation centrée restant le seul paramètre qui nous permet de définir les rapports inter maxillaires de l'édenté total.

### 2. 3. Esthétique

Ces modifications altèrent aussi l'esthétique du visage. La diminution de l'étage inférieur de la face crée un déséquilibre facial, et la perte des dents naturelles peut entraîner également la perte du sourire, avec les risques d'isolement social voir de dépression cités au dessus. Dans le cas des pathologies parodontales, le patient peut présenter un grand inconfort lorsque les dents sont mobiles, d'un point de vue fonctionnel et esthétique.

Les patients édentés présentent plusieurs doléances esthétiques ; tout d'abord, lors des cas de grands décalages des bases osseuses non corrigés (classes 2 et 3 squelettiques) ; ensuite lors de résorption osseuses sévères avec pertes de DV ; enfin lors d'un soutien insuffisant des lèvres. Cette dernière solution peut être corrigée par le montage des dents en dehors de la crête édentée, de l'apport de fausse gencive pour une normocclusion et un soutien esthétique facial. Différents facteurs seront décisifs également en terme de réussite prothétique esthétique : le choix de la teinte, de la forme, ou encore agencement des dents prothétiques.

### 2. 4. Conséquence lors de la réalisation des PAC

On observe donc chez le patient édenté une résorption de l'os crestal et une modification des insertions musculaires qui déstabilisent la PAC.

Parfois des chirurgies sont nécessaires afin de modifier et améliorer la situation pré prothétique, par un approfondissement du vestibule, des désinsertions musculaires (du mentonnier).

La diminution de la salive entraîne une diminution de la rétention. Par ailleurs, les surfaces d'appui sont diminuées compte tenu des phénomènes de résorption.

Les modifications immunologiques causent également la baisse des mucines protectrices salivaires et des immunoglobulines, augmentant le risque de traumatismes prothétiques, ainsi que l'augmentation des infections bactériennes et candidosiques.

La personne âgée présente une sénescence du système neuromusculaire, provoquant une moins bonne dextérité linguale, une efficacité masticatoire, un allongement de la durée de déglutition, une baisse de la motricité et de la force musculaire. La langue peut également « s'étaler » pour combler l'espace inter crête.

De par les contextes physiques, esthétiques et psychologiques, les doléances sont plus difficiles à traiter chez la personne âgée édentée que chez le jeune édenté. (37)

Les échecs en PAC sont dus aux conditions psychologiques, neuromusculaires, à l'os valable et la muqueuse en quantité et qualité insuffisantes, la profondeur du vestibule insuffisante, les faiblesses des supports des tissus jugaux et labiaux. (3)

C'est pourquoi il est indispensable de pratiquer une anamnèse complète avant l'élaboration des prothèses afin d'éviter certains problèmes. Quelle est l'histoire de l'édentation : pourquoi ? Comment ? Quels moyens thérapeutiques ont été entrepris ? Quelles sont les habitudes et tics ? (joueurs d'instruments à vent, fumeurs de pipe...)

### **3. Enjeux des PACSI et PACSR mandibulaires**

#### **3. 1. Définitions**

Historique :

En 1850 Claudius ASH et Seymour WHITE propose une PAC avec des dents en porcelaine.

Nelson GOODYEAR utilise du caoutchouc pour la base de la PAC, on réfléchit déjà à l'impact de l'édentement sur la diminution du volume osseux et donc de l'intérêt de maintenir les dents et/ou racines en place le plus longtemps possible.

En 1960 a été posé la première PACSR, nécessitant un traitement parodontal et endodontique sur une ou deux racines antérieures, une restauration des racines puis l'application d'un vernis fluoré. Cette technique est adoptée lors du congrès à LAS VEGAS par Dr Charles BOLENDER. (15)

Plus anecdotiquement, différentes solutions ont été proposées et ont permis l'évolution de ces techniques.

- La pose de ressorts au niveau des prémolaires, hélas cela provoquait une résorption rapide car la pression était continue et il n'y avait pas de joint efficace.

-Une ventouse palatine maxillaire et une base alourdie en métal mandibulaire, mais cela entraînait une résorption et parfois une perforation palatine.

-Une chambre à vide et stries en relief « lignes américaines ». Cette prothèse présentait des bords fins et pas de joints périphériques et postérieurs, et les stries provoquait la formation de crêtes flottantes antérieures.

L'utilisation des dents en résine s'usent et une diminution DVO s'en suivait, d'où une surcharge occlusale antérieure par proglissement, et l'utilisation excessive de pâtes adhésives.

- La rétention de PAP sur restaurations fraisées mais sans phénomène de sustentation sur les crêtes édentées. Cette technique a rapidement été délaissée du fait de l'importante résorption osseuse engendrée.

Il a été convenu que l'utilisation de résines souples dans l'intrados devait être temporaire car cela augmente les contraintes prothétiques, il n'y a pas de retouche possible, pas de polissage, et la porosité nécessite un renouvellement fréquent pour parer le risque de colonisation bactérienne et mycosique. Elles permettent cependant un amortissement des forces occlusales, lors de traumatisme ou de cicatrisation muqueuse. (36)

Les anglo-saxons regroupent les PACSR et les PACSI en un seul terme : « overdentures », du fait de leur conception et leur indications proches. Une prothèse amovible complète supra-radicaire ou supra-implantaire est donc définie comme une prothèse complète qui recouvre des racines dentaires ou des implants et les utilise pour améliorer la rétention, la sustentation et la stabilisation. (37) La sustentation et la stabilisation sont assurées par la PAC et la rétention est permise par les attachements supra-implantaires et supra-radicaire.

La PACSR, prothèse amovible complète supra-radicaire, se définit également comme une prothèse à appui dento-muqueux, recouvrant l'ensemble des surfaces d'appui conservant et utilisant les racines restantes pour améliorer la sustentation, la stabilisation et parfois la rétention. (21)

Le consensus de Mc Gill (mai 2002) établit que la prothèse amovible complète supra-implantaire mandibulaire reliée à deux implants placés au niveau symphysaire est la thérapeutique de référence actuelle dans le traitement de l'édentement total mandibulaire. On ne peut plus considérer les PAC mandibulaires comme un premier choix idéal prothétique, même s'il reste la solution dans certaines situations. (8) (21) (44)

### 3. 2. Instabilité PAC et doléances

Les doléances sont les plaintes au sujet d'un grief, ou d'un dommage que l'on subit (2) d'après A, BRAUD et coll.

#### 3. 2. 1. Immédiates objectives

L'instabilité des prothèses peut rapidement s'objectiver par le praticien. Elle est principalement due à des erreurs techniques au cabinet et/ou des erreurs techniques de laboratoire.

#### 3. 2. 2. Immédiates subjectives

- Esthétique
- Volumes prothétiques
- Phonation

#### 3. 2. 3. A court terme

- Blessure
- Instabilité et manque de rétention
- Morsures jugales et linguales
- Bruits

- Stagnation alimentaire et hygiène
- Intolérance tissulaire et allergies
- Gustation
- Mastication
- Brûlures buccales

#### 3. 2. 4. A long terme (à un an et plus)

Les matériaux se dégradent et les qualités biomécaniques des prothèses s'altèrent, des rendez-vous de contrôle restent donc indispensables tous les 6 mois à un an, selon les besoins des patients.

Des mesures ont été relevées dans de nombreuses études sur la qualité de vie, la satisfaction générale, la limitation fonctionnelle, la douleur, l'inconfort, la gêne physique, psychologique et sociale, le handicap avec et sans le port de PAC. La perte de la PAC lors de l'élocution, l'alimentation, le bâillement et les baisers est un véritable handicap social et fonctionnel pour les patients. Cela entraîne en effet une diminution de la conversation, des refus d'invitations, du sport, d'une gêne lors de relations intimes. Mais de nouvelles PAC ne changent pas ce sentiment de « non indifférence » des PAC d'après les résultats de HEYCDECKE et coll. Cette étude de cohorte randomisée a été faite sur 102 patients sur 2 mois, et présente un niveau de preuve de grade B. (20)

#### 3. 3. Rétablissement des fonctions

Les différentes fonctions de mastication, phonation, déglutition, l'esthétique sont à rétablir que ce soit en PAC ou en PMF avec les obturateurs.

SCHWARTZ et coll ont travaillé sur la prothèse maxillo-faciale. Après une résection tumorale, de nombreuses modifications morphologiques ont lieu, que ce soit le fait de la chirurgie ou de la radiothérapie : extractions, soins conservateurs, tissus muqueux vulnérables, mauvaise fonctionnalité (nutrition, hydratation, élocution, mobilité linguale et mandibulaire), altération gustative et réduction du flux salivaire. Le rétablissement des fonctions chez les patients ayant subi ces interventions passe par une fermeture de la communication bucco-nasale après maxillectomie, la reconstruction osseuse parfois, mais surtout par des prothèses stables et rétentives. La rétention sera possible soit par la conservation de certaines dents, soit par l'apport implantaire. Malheureusement, le taux de survie reste faible malgré les efforts de prévention et de dépistage, il est donc nécessaire de restaurer ces fonctions et l'esthétique dans de courts délais pour rendre au patient une qualité de vie suffisante. Il a été prouvé également que le taux de cicatrisation osseuse chez les personnes irradiées est perturbé avec un risque d'ostéoradionécrose connu, et il n'y a pas de consensus à ce jour pour la pose d'implant en zone irradiée. Cet article est principalement une comparaison d'études avec un protocole de réalisation prothétique sans analyse statistique ou critique de la littérature. On le considèrera donc de niveau de preuve faible de grade C. (40)

Le choix du type d'alimentation est conditionné par le type de restauration prothétique, en effet des PAC instables requiert une alimentation molle, entraînant des déficiences nutritionnelles par augmentation des apports gras et du cholestérol, la diminution des fibres et des antioxydants (pain, céréales, légumes), des fruits et des protéines, des nutriments type calcium fer vit A et C, bêta carotène. Ces déséquilibres nutritionnels provoquent une diminution de l'état de santé, une fragilité et l'augmentation du risque de pathologies. La mastication étant moins efficace, des problèmes gastro-intestinaux et des troubles du transit peuvent s'ajouter au tableau pathologique du patient déjà fragilisé. ELLIS et coll se sont penchés sur cette question en soumettant un questionnaire à 97 patients divisés en deux groupes traités par de nouvelles PAC ou par des PACSI de façon randomisée. On peut cependant discuter la transposabilité des résultats, la sélection des patients est quelque peu biaisée, les patients doivent être d'âge moyen, non fumeurs et souhaitant avoir de nouvelles prothèses. Cet article a un niveau de preuve scientifique de grade B. (10)

## 4. Les attachements

### 4. 1. Cahier des charges des systèmes d'attachement en PACSR et PACSI

- *Simplicité* de fonctionnement, de mise en œuvre clinique et laboratoire, nombre d'instruments spécifiques limités.
- *Volume réduit* des attachements, afin de ne pas entraver ni encombrer les extradados prothétiques (berceau lingual), une épaisseur minimale de résine sur les cavaliers/boîtiers de 1 à 2mm (pour assurer la solidité de la prothèse), ainsi qu'une hauteur de la chape supra-radicaire ou du pilier implantaire dépassant de 1mm la gencive marginale pour respecter la santé gingivale.
- *Biocompatibilité* : Il sera possible d'utiliser des alliages or, ou du titane, ou des matières plastiques.
- *Hygiène facile* : quotidiennement, le patient devra pouvoir passer une brosse interdentaire et du fil dentaire pour les barres (une grande rigueur est indispensable de la part du patient).
- *Activation/désactivation aisée* : Les attachements doivent permettre une adaptation de l'efficacité rétentive selon les souhaits des patients, ainsi qu'une compensation des phénomènes d'usure. L'activation se fera soit via des instruments spécifiques, soit en utilisant différentes pièces femelles de rétentions différentes.
- *Efficacité rétentive suffisante* : La rétention doit être comprise entre 5 et 20 à 25N sinon on rencontre des difficultés de désinsertion. (testable et réglable sur les analogues de laboratoire)
- *Réintervention et maintenance simples* : L'usure est due à différents phénomènes : une sollicitation continue, ainsi que des mouvements d'insertion/désinsertion répétés, mais aussi la fatigue hydrique et thermique. Le coût doit rester acceptable (certains éléments en plastiques nécessitent d'être changés régulièrement). Cela entraîne une diminution de l'intensité de la rétention initiale. Il faut donc une partie mâle solide fiable et résistante à l'usure, et une partie femelle qui s'use plus facilement car elle reste plus facile à changer. Il est préférable de toucher le moins possible aux piliers. (37)
- *Liberté de rotation* : Lors de la réalisation de PACSI, il existe une connexion rigide implant/PAC qui induit un stress et une résorption voire l'échec implantaire. Une liberté de rotation minimale est donc nécessaire pour diminuer ce stress. Les mouvements extrêmes sont aussi à limiter autant que possible, tel que les mouvements de bascule latéraux, les rotations et dérapages. La rotation de la PAC provoque également l'entrée d'aliments et entraîne des difficultés de mastication. Cette bascule est principalement observée lorsque la mastication s'effectue uniquement sur les dents antérieures, influencée par la résorption de crête (hauteur et forme), l'adaptation des bases, les relations des bases osseuses, l'harmonie occlusale et le contrôle neuromusculaire. Il est donc nécessaire d'avoir une bonne position des dents prothétiques et de bonnes limites du joint périphérique. Il est donc parfois dans l'intérêt thérapeutique d'aménager l'espace prothétique incisif mandibulaire en lingual. (23)

### 4. 2. Les barres

Il existe quatre profils : de section ronde, ovoïde, rectangulaire, barre/contre barre avec attachements axiaux.

Les cavaliers, quant à eux, peuvent être courts ou longs (ou sous forme de gouttières), métalliques ou plastiques. Ils se verrouillent sur la barre ou sur les boutons pressions incorporés dans la barre.

L'inconvénient majeur des barres rectangulaires est la création d'une liaison rigide qui bride tout mouvement.

La partie médiane rectiligne de la barre est parallèle à l'axe bi condylien, permettant une rotation dans l'axe sagittal. Pour permettre une translation verticale, un dispositif d'espacement de 0,5 à 0,7mm est réalisé par l'interposition d'un fil entre la barre et les cavaliers lors de la polymérisation. (37)

Systèmes d'attachement scellés ou vissés ?

- Vissés : il existe un réel stress mécanique à la liaison os/implant. Cela ne permet que peu de micro-mouvements, ils sont très solidarisés ainsi donc la sollicitation est importante lors de la mastication. On parle de connexion peu voire non passive. (43)

- Scellés : Cette connexion est un peu plus passive (elle permet en effet de compenser de légères forces). Leur coût est moins élevé (il y a moins de matériel, moins d'étapes cliniques et de laboratoire). La dépose des éléments est plus difficile voire impossible, or pour des besoins de retouches évidents on préférera donc des systèmes vissés. (43) Cette étude de TUNCER est de grade C, ne présentant qu'une procédure prothétique sans analyse de la littérature, et est contradictoire avec d'autres études. On ne pourra donc pas conclure sur la véracité des faits présentés dans cet article.

#### 4. 3. Les attachements axiaux

Il existe une partie mâle (patrice) et une partie femelle (matrice). La majorité des systèmes se présentent sous la forme suivante : la partie mâle est sur le pilier et la partie femelle dans l'intrados prothétique.

Ils nécessitent une longueur radulaire supérieure ou égale à 13mm.

On en répertorie cinq types :

- A force de friction directe obtenue par des lamelles métalliques activables incluses ou non dans des boîtiers métalliques. (Dalbo-B, Dalbo-Plus, Dalbo-Z, Ceka)
- A force de friction directe obtenue par des attaches plastiques non activables incluses ou non dans des boîtiers métalliques. (Locator, Supra-Snap, Preci-Ball, Preci-Ball, Preci-Clix, Era-System, Dalbo-Rotex, ABD-Easy-implant...)
- Avec un verouillage de la partie femelle sur la partie mâle (O-Ring, C-Spring...)
- Avec un serrage type crochet entre la partie femelle (de type anneau avec un ressort activable) et la partie mâle cylindrique. (Eccentric de Rothermann)
- A force magnétique entre aimants (ils sont simples à mettre en œuvre mais il existe une diminution de la rétention, une impossibilité de réactivation, des phénomènes d'oxydation, de fuite de particules magnétiques et la création d'un champ magnétique.) Indications : lors d'une diminution importante de la Dimension Verticale, avec un support osseux faible, ou une dextérité du patient insuffisante pour le nettoyage et la mise en place. (26)

Pour les PACSI, il est nécessaire de posséder un système avec des analogues de plusieurs tailles car la fibromuqueuse de la crête édentée à une épaisseur variable et les implants sont plus ou moins enfouis.

Pour les PACSR, il est possible de réaliser certaines parties mâles en résine calcifiable. Cette technique est moins coûteuse mais également moins précise et de moins bonne qualité de surface. On préférera utiliser des produits manufacturés simples, avec une haute capacité de rendement, et une standardisation, pour un meilleur accès à un plus grand nombre de patients.

#### 4. 4. Choix raisonné du système d'attachement

- *Forme de la crête édentée* : Une barre sur une arcade antérieure rectiligne est favorable, elle se doit d'être parallèle au plan d'occlusion et perpendiculaire au plan sagittal médian. Cependant le choix d'une barre sera plus compromis sur une arcade curviligne, ou si les piliers sont de position asymétrique (car elle risque de créer un surcontour lingual). Il existe toujours la possibilité de corriger les divergences en pliant la barre pour respecter un maximum de parallélisme. Si l'utilisation de 4 piliers est envisagée, il ne faudra surtout pas faire de sur-extension distale, et on disposera les cavaliers uniquement sur la portion médiane rectiligne de la barre. Si l'arcade est en « V » ou curviligne, les attachements axiaux seront préférables pour ne pas créer d'interférence linguale.
- *Position des piliers dentaires et implantaire* : Préférer la symétrie, les canines voire les prémolaires.
- *Distance entre les racines ou les implants* : une distance de 8 à 10mm sera nécessaire pour un cavalier et 20mm pour deux cavaliers pour les barres.
- *Parallélisme* : Pour les PACSI, une barre ne nécessite pas de parallélisme rigoureux (il est possible d'obtenir d'une certaine rectification par l'utilisation d'éléments vissés). Les attachements axiaux ne supportent qu'une faible tolérance de divergence. Il sera toujours moyen de corriger les faibles divergences via des piliers angulés (jusqu'à 10°). Par contre pour les PACSR, il sera nécessaire de préparer les piliers canaux de façon parallèle pour insérer la barre solidaire des chapes à tenon, sinon il faudra utiliser des systèmes vissés pour corriger les axes. Les attachements axiaux peuvent toujours être parallélisés au laboratoire en fonction de l'axe d'insertion prothétique choisi.
- *Espace prothétique disponible* : Après avoir validé le montage esthétique et fonctionnel en cire grâce à un système de clefs, le praticien évalue l'espace prothétique disponible. Il lui faudra en général 7mm de hauteur et 5mm de largeur. Certains systèmes d'attachement sont plus courts mais plus larges, selon la situation clinique.
- *Orientation des axes du système de connexion par rapport à l'axe d'insertion de la prothèse*
- *Orientation des axes du système de connexion par rapport au plan d'occlusion* Les attachement doivent être disposés perpendiculairement au plan d'occlusion pour diminuer les phénomènes d'usure des connexions.
- *Simplicité, durée, coût* : Il semble que les attachements les plus simples et les plus durables soient les attachements axiaux. En effet la réalisation d'une barre est plus sophistiquée et demande une plus grande expérience du praticien. Le coût d'une barre est généralement supérieur aux attachements axiaux.
- *Type de liaison* : Que choisir entre une liaison rigide ou liaison ruptrice ? Normalement les attachements rupteurs transmettent moins de forces nocives que les rigides, on privilégiera donc les attachements rupteurs.
- *Axe de transfert ou analogue de laboratoire* : Tous les systèmes d'attachements ne proposent pas ces éléments, dans quel cas le praticien devra utiliser l'original de l'élément prothétique lors des empreintes.

Nous allons essayer de comparer les différents types d'attachements.

→ Attachement boule *versus* attachements magnétiques : Les attachements magnétiques subissent la corrosion, l'usure, la démagnétisation, et présentent peu de résistance aux forces latérales. Ils présentent des forces de rétention moindre mais l'avantage d'un « auto-placement » prothétique pour les personnes dont la dextérité est diminuée. On rencontre moins de complications prothétiques et de plaque dentaire pour les attachements boule par rapport aux attachements magnétiques. Ceux-ci étant moins rigides, ils permettent plus de micro-mouvements et provoquent moins de stress sur les implants. Ils sont aussi plus confortables pour le patient en l'absence de la PAC en bouche car ils sont plus lisses. On a en effet relevé que certains patients se plaignaient de douleurs au contact prolongé de la langue sur les attachements boules et les barres. Cependant, les attachements boules sont globalement mieux supportés et appréciés dans la plupart des études que les attachements magnétiques, et d'autant plus que les PAC conventionnelles. Une différence de prix importante

persiste entre ces deux systèmes. Les laboratoires continuent d'améliorer l'efficacité des attachements magnétiques, le phénomène d'usure et tentent de réduire leurs coûts. Les deux études de BURNS et coll sont des études de cohortes comparant ces deux techniques d'attachement sur 17 patients en crossover, présentant des résultats peu transposables. L'étude d'ELLIS et coll est similaire, mais randomisée donc de plus haut niveau de preuve. Leurs résultats vont dans le même sens. (3) (4) (11)

→ Attachements boules *versus* barres : Deux situations ont décrites : l'utilisation de deux implants minimum, ou quatre maximum, même s'il n'existe pas dans cette situation, à l'heure actuelle, de consensus et qu'il n'a pas été décrit de réelles améliorations en terme de forces de rétention et de stabilité. En effet la stabilité est équivalente mais il a été noté une augmentation de la rétention pour le cas de 4 implants et une barre, par rapport à 2 implants avec attachements boule, eux même plus rétentif que 2 implants et une barre. Le nettoyage est plus difficile pour 4 implants et une barre, et demandera un effort d'entretien supérieur pour le patient. Les mouvements latéraux sont plus importants pour les attachements boule, ils créent une liaison moins rigide et induisent donc moins de stress sur les piliers. Il est important de rappeler que la rétention n'est pas le critère le plus important d'un point de vue clinique et pour les patients. L'étude de BURNS et coll est randomisée, avec un cross over et une analyse statistique sur les 3 types d'attachements. On déplore cependant le peu de patients engagés dans cette étude, seulement une trentaine, ne permettant pas de classer cet article de niveau de preuve A mais seulement B. (5)

Il est en effet difficile de conclure de manière définitive sur l'utilisation des attachements, car elles sont très praticiens dépendants et les études sont malheureusement trop souvent orientées pour l'un ou l'autre des systèmes. Nous avons tout de même essayé d'élaborer un tableau récapitulatif (ci dessous fig.1) des différents avantages et inconvénients de ces différents systèmes à partir des données trouvées dans nos recherches.

	Attachement Boule	Barre	Attachements magnétiques
Corrosion	-	-	+
Usure	-	-	+
Démagnétisation	-	-	+
Forces latérales	+	++	-
Stress	+	+	-
Rigidité	+	++	-
Aspérité en bouche	+	+	-
Complications prothétiques	-	+	++
Dépôt de plaque dentaire	-	++	+
Facilité d'entretien	+	-	++
Volume de l'attachement	+	++	-
Stabilité	+++	+++	+
Satisfaction	+++	+++	+/-
Coût	+	+	+++
TOTAL	+++	++	+

Figure 1 : Tableau de synthèse des avantages et inconvénients des différents attachements

## **Partie 2 : PACSR mandibulaire**

Depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, de nombreux auteurs décrivent des systèmes de stabilisation des PAC. En effet, cette technique sur dents pulpées ou non, existe depuis 1856 par LEDGER, puis sera réintroduite en 1958 par MILLER, utilisant plutôt des dents non traitées endodontiquement, seulement en la recouvrant d'une chape (« coping-thimble »). 1969 MORROW introduit la nécessité du traitement endodontique pour ensuite les couvrir d'une chape en or. (13)

### **1. Indications**

#### **1. 1. Instabilité PAC conventionnelle, crête résiduelle**

Les surfaces d'appui sont moins importantes à la mandibule qu'au maxillaire, il est donc plus difficile d'obtenir des PAC mandibulaires stables qu'au maxillaire. Les crêtes saillantes en association avec des tissus de soutien adhérents et fermes, limitent les mouvements de rotation.

Les crêtes aplaties en association avec des tissus de soutien peu adhérents et des crêtes flottantes imposent quant à elles des contraintes sur les dents restantes plus importantes.

#### **1. 2. Conservation dentaire**

- *Valeur des dents restantes* : La longueur radiculaire intra osseuse doit être de minimum 8 à 10mm. Le parodonte et le tissu ostéomuqueuse doivent également être favorables. (21) Des études ont suggéré que 70% de perte osseuse par rapport à la longueur radiculaire était le maximum pour espérer conserver une dent chez les personnes âgées. (27) Il est nécessaire que l'arcade ne présente pas de contre dépouille vestibulaire (sinon le joint périphérique sera moins bon, et le patient rencontrera des difficultés d'insertion et esthétiques) (21) Ainsi, le rapport couronne clinique / racine clinique est augmenté lors de la réduction de la hauteur de couronne dentaire, ce qui diminue largement le bras de levier, et impose moins de contraintes latérales (26) MERICSKE et coll présentent un article de niveau faible de preuve de grade C, car celui-ci est une comparaison d'études sans analyse critique.
- *Parodonte*: Cela se mesure sur la qualité et la quantité de gencive marginale, l'inflammation gingivale, le sondage des poches, le niveau et la qualité du niveau osseux, le degré de mobilité dentaire, et le niveau d'hygiène du patient (tel que la quantité de plaque et tartre) (39) L'environnement parodontal doit donc être sain et une hauteur de muqueuse attachée minimale de 2 à 3mm est conseillée.(21).A la radiographie, le praticien doit pouvoir mesurer minimum 5mm d'os péri-radicaire. Si deux dents contiguës sont conservées, il faudra surveiller l'émergence de la papille, car si leur proximité entraîne une strangulation papillaire, il faudra extraire une des deux dents pour éviter toute parodontopathie. Les mobilités dentaires ne sont pas rédhibitoires. En effet après l'amputation coronaire lors de la préparation, les racines ne sont plus soumises aux mêmes traumatismes occlusaux et le ratio dent/os est augmenté. La dent peut donc se stabiliser. Si on choisit des molaires et prémolaires comme racines, il faut surveiller les furcations. Il a été démontré que toute atteinte parodontale de la furcation en fait une dent non conservable pour cette technique. (26)
- *Position et nombre de dents restantes* : Le praticien évalue la situation des dents restantes au sein de l'arcade et par rapport aux dents antagonistes. Plusieurs schémas ont été décrits : Soit 4 racines réparties symétriquement ; soit 3 si espacées et réparties ; ou 2 symétriquement par rapport à l'axe sagittal médian. 1 seule racine risque de provoquer l'instabilité et la fracture de base prothétique, il est donc déconseillé de s'en servir comme support. Un espacement minimal des piliers est nécessaire pour stabiliser la PAC. Cet espacement diminue également le risque de lésion parodontale entre deux dents collatérales, et facilite un accès à l'hygiène des attachements. (40) Idéalement, les deux canines mandibulaires sont conservées. Leur pulpectomie est assez simple, leurs racines sont solides et leur position au coin de l'arcade est stratégique.

- Si le maxillaire est denté, la *résistance des dents mandibulaires* doit être égale voir supérieure aux dents maxillaires. Il a cependant été démontré que la résorption antérieure du maxillaire n'est par contre pas diminuée par la conservation des racines des canines du fait de la résorption centripète. (21)

On fera plus particulièrement attention aux dents égressées, ou en rotation au maxillaire, pouvant perturber un schéma occlusal stable. (26)

- *Traitement endodontique.* Une obturation apicale de 5mm et de 3mm minimum après préparation canalaire pour les attachements est nécessaire. (37) Il est indispensable de vérifier avec une radiographie rétro-alvéolaire chaque dent pilier afin d'objectiver toute absence d'instrument fracturés et de coudures empêchant la suite du traitement. (39) Il faut également diagnostiquer les racines calcifiées avec des clichés radiographiques rétro-alvéolaires avant toute décision thérapeutique. En effet, il peut être préférable dans certaines situations de ne pas réaliser le traitement endodontique si le canal est totalement calcifié, ce que l'on peut objectiver lors de l'amputation coronaire. Il est conseillé de réaliser l'amputation en premier lieu, puis le traitement endodontique, afin d'avoir une meilleure visibilité et accessibilité instrumentale. Il est contre indiqué l'utilisation de cône d'argent pour l'obturation canalaire, car cela gêne toute reprise et il existe des risques de fracture apicale lors de réinterventions. (39)
- *Suppression coronaire jusqu'au niveau gingival.* Cela permet d'obtenir un système de levier plus favorable et donc de réduire les contraintes sur le parodonte et d'ainsi améliorer le pronostic de certaines mobilités dentaires. En effet, le port de PAP antérieur impose des contraintes via les crochets sur les dents restantes créant une mobilité à long terme. (37)
- *Fonction neurophysiologique du desmodonte* (26) Le desmodonte participe au contrôle des mouvements de mastication, le maintien de la dent dans la base osseuse, les relations dentaires ainsi que la stimulation de l'os alvéolaire. On y retrouve un grand nombre de récepteurs sensitifs, surtout en antérieur. On ne démontre plus le rôle majeur de la canine en occlusodontie. Le desmodonte permet donc de réguler la force masticatoire en fonction du bol alimentaire, l'arrêt de la contraction des muscles élévateurs lorsque les dents entrent en contact, la naissance d'un réflexe de protection par ouverture buccale en réponse à une stimulation excessive appliquée sur les dents. (26)

## **2. Contre indications**

### **2. 1. Générales (21) (37)**

Des pathologies graves peuvent être des contre-indications générales absolues ou relatives. Ainsi selon leur niveau de gravité, les pathologies suivantes doivent être renseignées par le patient et le praticien doit se mettre en contact avec le médecin en charge du dossier afin d'évaluer les possibilités thérapeutiques : les pathologies cardiaques avec risque d'endocardite infectieuse, les pathologies psychiatriques graves, la sénilité, les paralysies, les maladies dégénératives musculaires, l'épilepsie et le diabète. (39)(40)

On ne réalisera pas de PACSR également dans le cas où le patient souhaite l'extraction des racines restantes. Toutes les pathologies empêchant une hygiène bucco-dentaire régulière autonome et efficace seront également proscrites.

## 2. 2. Locales (21) (35)

Les contre-indications locales peuvent également être absolues ou relatives selon leur gravité et la motivation du patient. Une hygiène insuffisante ou incorrecte, est une contre-indication relative. En effet, un apprentissage et une motivation à l'hygiène peuvent parer ce problème. Lorsque les piliers radiculaires sont trop courts ou grêles, avec soutien parodontal faible, et donc de faible valeur mécanique, il sera déconseillé de réaliser une PACSR.

Des crêtes à relief défavorable à l'insertion de la prothèse, des contre-dépouilles telles que des bosses canines, des surplombs vestibulaires, ou des tubérosités peuvent compromettre sa réalisation. Certains défauts peuvent cependant être corrigés par des chirurgies pré-prothétiques selon la situation clinique. Il est indispensable de faire une analyse sur articulateur avant tout traitement, afin d'estimer la hauteur et l'espace inter-arcade nécessaire.

Une répartition des appuis défavorables compromettra la confection d'une PACSR. Cette répartition défavorable est souvent expliquée par des éléments dentaires non répartis symétriquement (lors d'édentement uni latéral), ou par des racines trop proches.

L'insuffisance de hauteur de gencive attachée (inférieure à 2mm), est également défavorable à la conservation de racines.

En cas d'un niveau d'exigence et d'espérance très élevée pour la prothèse à venir, suite à des échecs thérapeutiques et prothétiques antérieurs, la solution prothétique de la PACSR peut parfois être écartée, du fait des échecs possibles nombreux, face à un patient qui attend « une solution miracle ». Une information claire, complète et compréhensible doit être fournie avant toute décision. (40)

## **3. Avantages et inconvénients**

### 3. 1. Maintien du capital osseux

A un an, avec le port d'une PACSR, il a été observé une diminution de la fonte du capital osseux au niveau canin de 0,9mm (au lieu de 1,8mm lorsqu'il y a port de PAC immédiate) et de 0,7mm au niveau molaire (versus 1,9mm avec une PAC). (21) Une augmentation de la densité osseuse a été également prouvée radiologiquement autour des dents et implants. (37)

Selon l'emplacement, on peut également noter une diminution de la résorption secondaire dû à l'enfoncement de la plaque prothétique. (26)

Cette technique permet donc de préserver la rétention de par le maintien des surfaces d'appui prothétiques au vu de la diminution de la perte osseuse. (26)

Les prothèses ont donc également une plus grande longévité de part la présence des racines qui amenuisent la résorption liée au stress et au temps. (24)

### 3. 2. Aspect psychologique

La PACSR permet une transition de la PAP à la PAC en douceur. Cette prothèse amène également un apprentissage doux de la position linguale stabilisatrice avant le port de PAC. C'est une alternative thérapeutique pour ne pas édenté complètement le patient. On a précédemment développé la vision négative du vieillissement et de la mort provoquée par la perte des dents. Ce compromis peut rendre un grand service pendant une longue durée (10-15 ans). On l'indique tout particulièrement pour les patients âgés, fatigués ou en fin de vie. (37)

L'absence de crochets disgracieux leur confère un avantage esthétique, recréant ainsi une arcade dentaire continue et harmonieuse.

### 3. 3. Aspect financier

Le coût de la technique supra-radulaire est généralement moins élevé que la technique supra-implantaire, cela s'expliquant principalement par la pose des implants ainsi que les investigations pré-chirurgicales. Cet aspect est détaillé dans la troisième partie de cette thèse. Cependant, des surcoûts peuvent être engrangés sur cette technique, de par la nécessité d'une maintenance parodontale et prothétique afin de pérenniser l'ensemble.

### 3. 4. Efficacité masticatoire

Il a été constaté une puissance masticatoire de 230 à 340N, soit une augmentation de 50% par rapport à une PAC conventionnelle. (21) Cette puissance masticatoire serait expliquée par les récepteurs parodontaux, une meilleure stabilité et rétention prothétique. En effet, les mécanorécepteurs parodontaux permettent une prévention des surcharges occlusales grâce à leur action proprioceptive. On observe ainsi une amélioration de la perception des forces exercées, de la perception dimensionnelle et texturale des aliments, et une donc une adaptation de l'efficacité masticatoire. (37) (40)

### 3. 5. Inconvénients et complications

Avant toute restauration prothétique, il est nécessaire de faire une étude préalable, afin d'estimer quels traitements, quels aménagements et quelles solutions thérapeutiques sont nécessaires et réalisables. Certains traitements préalable sont indispensables avant d'effectuer toute étape de prothèse, tels que des extractions, des soins conservateurs, de la chirurgie parodontale... Ces traitements peuvent demander plus de temps et peuvent parfois rapidement faire grimper le coût. C'est pour cela qu'il est indispensable d'avoir une vision globale pré-prothétique. Des surcoûts liés aux chapes, au nombre de séances et au surcoût de la maintenance, les réinterventions, sont autant de frais que le praticien doit anticiper et expliquer au patient pour obtenir son consentement. (27)(37)(40).

Parfois, le coût de traitements endodontiques à risque chez un spécialiste, ainsi que le traitement parodontal pour sauver quelques racines peut paraître déraisonnable et les raisons financières évoquées ci dessus font pencher la balance vers la solution implantaire.

La durée de vie des PACSR est principalement dépendante de la coopération et de la motivation du patient. En effet, une hygiène rigoureuse et des contrôles réguliers sont nécessaires tout du long de la durée du port des PACSR. (37)

La proprioception du ligament desmodontal peut provoquer une mastication excessive et exclusive sur les dents piliers et provoquer leur traumatisme et des déséquilibres des PACSR.

Conserver certaines dents chez personnes âgées n'est pas toujours une solution de choix, car parfois l'état de santé du patient à moyen et long terme peut empirer, et certaines extractions deviennent plus difficiles (voire nécessitent une anesthésie générale).

### Pathologies dentaires (21)

Pathologies observées	Maxillaire	Mandibule	N	%
Altérations parodontales	0	10	10	35,7
Caries	2	4	6	21,4
Caries avec lésions apicales	2	2	4	14,3
Caries et lésions parodontales	2	2	4	14,3
Fracture radiculaire verticale	2	0	7,1	2
Lésion périapicale (dent vivante)	1	0	1	3,6
Résorption interne	0	1	1	3,6
Total	9	19	28	100

Fig 2 : Tableau des pathologies dentaires (HUE et coll)

Ce tableau est issu du livre rédigé par HUE et BERTERETCHE. Cette étude a pour but de quantifier le risque de complications sur les racines support de PACSR sur 10 ans. Les auteurs ont pu observer une perte de 5 à 20% des racines malgré une hygiène rigoureuse (21)

Lorsque les auteurs ont remarqué des problèmes d'hygiène, ils ont également noté l'augmentation des poches parodontales. Ces dernières ont considérablement chuté grâce à l'application quotidienne de gel à base de CHX 1% une fois par jour. La coopération du patient est indispensable pour de tels résultats. Le port permanent (jour et nuit) augmente de 10 à 20% le risque de caries radiculaires. Mécaniquement, les auteurs ont noté des fractures de la base prothétique. D'un point de vue esthétique, il a été relevé deux inconvénients majeurs : le premier est la visibilité par transparence des attachements lorsque la résine est de faible épaisseur ; le deuxième est l'épaisseur de la base prothétique qui étant parfois augmentée, altère le support de la lèvre inférieure. (21)

Le retrait pour le nettoyage et l'hygiène est rappel constant de son handicap, contrairement aux solutions fixes. (37)

Une étude a porté sur les problèmes les plus fréquemment survenus sur les PACSR au niveau dentaire sur 20 ans, et a isolé les trois principales causes : en première cause, les lésions péri radiculaires sur des dents traitées endodontiquement ; en deuxième cause les fractures verticales ; et en troisième cause les infections périradiculaires sur dent pulpée. Très souvent, ces problèmes auraient pu être évités avec une bonne hygiène bucco-dentaire. Beaucoup de caries se sont développées sur les racines, entraînant la perte de l'herméticité endodontique et les infections péri apicales. (13)

Les auteurs ont utilisé différents type de restaurations supra radiculaires : l'amalgame d'argent (73,1%), le composite (6,3%), une chape (6,1%), du CVI (9,5%), ou la dent est laissée vitale (5,0%). Le souci est que parfois la perte de la restauration sur dent traitée endodontiquement est asymptomatique et les patients mettent plusieurs semaines voire mois avant de s'en rendre compte, le traitement endodontique est dès lors infiltré et à refaire si possible. (13)

De 1973 à 1993 presque 17% des dents laissées vitales laissées sous la PACSR ont développé des lésions péri radiculaires dans les 3 ans. Cela apparaît diminué en utilisant un bonding, agent de scellement. Ces résultats sont issus de l'étude de ETTINGER et coll, une étude de cohorte longitudinale sur 2 ans, concernant 395 patients lors de la mise en place du protocole, mais seulement 273 à la fin des deux années. Les traitements dentaires, parodontaux et prothétiques ont été effectués par des étudiants de 1973 à 1994, elle est rétrospective non randomisée. Elle est donc de faible niveau de preuve, du fait des biais provoqués par le nombre de praticiens et leur manque d'expérience, ainsi que l'absence de groupe contrôle. On la classe de niveau de preuve de grade C. (13)

### 3. 6. Manque de publications

Les PACSR ne sont pas un sujet actuel, il existe donc peu de publications récentes. Les études sont souvent biaisées car très patient dépendant. En effectuant quelques recherches auprès des praticiens de ma région, j'ai également remarqué que cette technique était malheureusement de moins en moins pratiquée, délaissée au profit des PACSI voire des prothèses fixées ou implanto-portées quand cela était possible.

Le suivi a tendance à être de moins en moins régulier avec l'âge, et il y a une grande perte dans le suivi (seulement 5% à 85 ans font toujours leurs contrôles). Ces chiffres sont tirés de l'étude de MERICSKE, qui est de grade C, car étant composée d'une comparaison d'études. (27)

Indications	PAC conventionnelle instable, refus d'extraction des dents restantes, refus d'implantologie
Contre Indications	Générales :  Pathologies cardiaques, psychiatriques, musculaire dégénérative, sénilité, diabète, épilepsie...
	Loco-régionales :  Manque d'hygiène, valeur résiduelle des dents insuffisante, manque de hauteur de gencive, d'espace prothétique
Avantages	Maintien du capital osseux, psychologique, financier, efficacité masticatoire, stabilité et rétention
Inconvénients	Parodontopathies, caries, fractures, résorptions, infections endodontiques, surcoût

Fig 3: Tableau récapitulatif des indications des PACSR

## **4) Attachements**

### **4. 1. Racines enfouies ou ré enfouies**

Il est possible, dans certaines situations, de conserver des racines enfouies afin de maintenir un certain capital osseux. Pour cela, le praticien doit vérifier l'absence de lésion péri radiculaire, l'intégrité du traitement endodontique, la présence d'une racine intra-osseuse, et en informer le patient afin d'obtenir son consentement. Le maintien du capital osseux aura pour effet une meilleure sustentation et stabilisation de la prothèse, mais en aucun cas une rétention prothétique. Cependant, cette technique donne des résultats variables. (26)

On les obturera avec de l'amalgame que l'on polira en même temps que la racine, afin de diminuer le risque de reprise carieuse. Certains auteurs ont également décrit la possibilité de coiffage au CVI, au composite ou par une chape chez les patients susceptibles aux caries. Il est très important de donner une forme arrondie, de lisser et polir les surfaces en présence dans la cavité buccale pour éviter tout débris et dépôt de plaque. (39) Si on conserve plusieurs racines, il est préférable de les isoler afin d'optimiser le brossage et les interventions parodontales si nécessaire. (24) Il n'y a pas de consensus à ce jour sur le type d'obturation optimal. Les deux études réalisées par LANGER et coll ainsi que ROBBINS et coll étant de grade C toutes les deux, il est impossible de conclure avec un niveau de preuve scientifique suffisant.

### **4. 2. Racines non enfouies**

Selon la longueur radiculaire restante, il existe différentes thérapeutiques dans le but de conservation des racines supports de PACSR, l'obturation de la lumière canalaire, les coiffes paraboliques, et les attachements de précision.

#### **4. 2. 1. Obturation de la lumière canalaire**

On effectuera cette technique dans les cas de faible hauteur prothétique. Lorsque la racine mesure moins de 8mm de longueur, on effectuera une désobturation canalaire des 2 à 3mm coronaires, puis avec une fraise cône renversé, le praticien créera des rétentions dans la paroi canalaire. Il pourra ensuite obturer la cavité à l'amalgame, au composite ou au CVI. Le résultat coronaire doit être hermétique, homothétique, légèrement arrondi et poli. Pour terminer, un scellement au bonding ou fluorure d'étain sera réalisé pour protéger la restauration. Cette technique est semblable à celle des racines enfouies décrite ci-dessus. (26)

#### **4. 2. 2. Coiffe parabolique (26)**

On réalisera une coiffe parabolique lorsque la racine mesurera entre 8 et 13mm de longueur. On pourra dès lors recouvrir les racines d'une chape métallique coulée. Pour la préparation radiculaire, le praticien préparera la racine selon les critères suivants : limites périphériques à congé large, dépouille accentuée, tenon radiculaire de 4 à 5mm de long, entrée canalaire présentant de petites gorges pour assurer la mise en place de la chape lors du scellement, sans rotation autour de son axe. Il effectuera ensuite une empreinte de la préparation et l'enverra au laboratoire. Cette chape peut aussi être réalisée en technique directe avec de la résine calcifiable. Entre deux séances, le praticien doit protéger la racine avec une résine provisoire avec tenon, pendant la réalisation de l'étape au laboratoire.

Si le praticien recherche de la sustentation seulement, des chapes très basses en forme de dôme aplati ne dépassant la muqueuse que de 1,5mm sont envisageables. Si la sustentation et la stabilisation sont recherchées, des chapes plus hautes (2 ou 3mm au dessus de la gencive) seront réalisées, dans la mesure de l'espace prothétique disponible. (10)

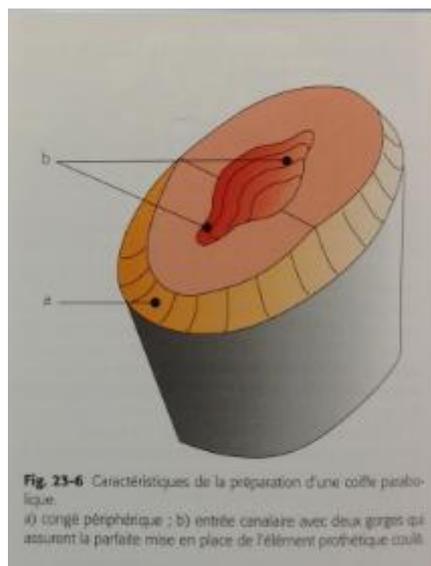


Fig 4 : Préparation d'une coiffe parabolique (21)

#### 4. 2. 3. Attachements

Les attachements sont indiqués pour les dents à forte valeur extrinsèque dont la longueur radiculaire est supérieure à 12mm.

Ce sont des dispositifs mécaniques reliant les racines restantes à la PAC, améliorant la sustentation et la stabilité. On les définit également comme un dispositif mécanique unissant, avec ou sans possibilité de mouvement, une prothèse amovible aux piliers dentaires ou implantaire. (37)

On les dit à liaison rigide, quand ils ne permettent aucun mouvement (hormis l'insertion et la désinsertion), et à liaison articulée lorsqu'ils autorisent certains mouvements de la prothèse sous l'action de la mastication. (37)

Nous allons décrire les principaux attachements utilisés en PACSR : les attachements intra-coronaires axiaux, les attachements barres, et les attachements aimantés.

##### 4. 2. 3. 1. Attachements intra-coronaires axiaux (ou attachements boules)

Ces attachements se présentent en deux parties : une partie mâle solidaire de la racine dentaire et une partie femelle solidaire de l'intrados de la PAC dans la majorité des cas (on rencontre parfois des systèmes inversés). En effet, il existe de nombreux modèles sur le marché, leur choix est rendu parfois difficile compte tenu du manque de littérature pour certains systèmes. Par contre, pour d'autres dispositifs il existe de nombreuses études rapportées dans des articles en nombre plus important. Le DALBO plus® (leur utilisation se fait principalement sur les canines maxillaire et mandibulaire) est un ancrage radiculaire scellé, avec une rapidité de mise en œuvre et une simplicité qui en font un système de choix. On retrouve également de nombreuses publications sur le système EXCENTRIC® de ROTHERMAN. Il est confectionné en métal précieux qui est soudé sur un plateau de type Richmond, de faible épaisseur, ne nécessitant pas de parallélisme absolu, et procurant donc une précision largement suffisante. (37)

Le LOCATOR® est un autre système largement décrit, autant dans les techniques supra radiculaires que pour les PACSI. Il existe plusieurs parties mâles permettant de jauger la force de rétention souhaitée (de 1 à 5N). C'est un système qui se scelle, et qui demande beaucoup de précautions lors de

la préparation du fait de son diamètre assez large. Il ne permet pas en effet de chapoter les incisives mandibulaires ni les incisives latérales maxillaires. Ce système permet de corriger des divergences de 10 à 20°. (46) Cette étude de VON KRAMMER ne présente qu'un protocole de faible niveau de preuve de grade C.

Les réglages de la rétention dépendent du serrage des différents éléments. Si les éléments sont sphériques, la prothèse aura une liberté de rotation dans les 3 plans de l'espace, alors que si les éléments sont cylindriques, elle ne pourra effectuer des mouvements qu'en 2D, dans les plans frontaux et verticaux.

#### 4. 2. 3. 2. Barres

Certains les utilisent tout particulièrement afin de réaliser une contention des dents restantes, mais son but premier reste la rétention et la stabilisation de PACSR. Les cavaliers prennent place dans l'intrados de la PACSR. La barre permet une répartition des forces sur les racines restantes. Cependant à long terme, elles ne présentent que peu d'avantages sur le plan biologique. Deux systèmes sont principalement décrits: la barre d'ACKERMANN® (elle présente une section ronde de 1,9 mm de diamètre, une force maximale de 90N par cavalier, une torsion de la barre possible afin de suivre au mieux la morphologie de la crête) ; et la barre de DOLDER® (elle présente une section ovale rectiligne non modelable, et ne permet que le mouvement de translation verticale.).

Il est cependant formellement contre-indiqué de poser des barres dans les secteurs postérieurs, mais aussi de réaliser des extensions postérieures au delà des canines.

Si la crête antérieure n'est pas rectiligne, il est toujours possible de confectionner une barre curviligne. Elle sera cependant plus nocive pour les racines, et risquera d'entraver la double concavité de la PAC au niveau du profil lingual. Dans cette situation, on lui préférera donc des attachements unitaires.

Le passage de brossettes sous la barre est indispensable, d'où la nécessité d'aménager un espacement entre la barre et la gencive, au risque de développer une hypertrophie gingivale voire une diapneusie. La muqueuse semble « aspirée » par la barre. (37)

#### 4. 2. 3. 3. Attachements magnétiques

Historiquement, les attachements magnétiques étaient volumineux, chers, peu rétentifs et s'oxydaient. Actuellement, ils s'oxydent peu, sont moins volumineux et bien plus accessibles. Ils nécessitent cependant toujours une réactivation ou un changement tous les 5 ans en moyenne, par soudure pour compenser le phénomène d'usure, ce qui reste une procédure simple. Ils n'ont pas d'interaction avec les Pacemakers, mais il faut les retirer en cas d'IRM. On utilise des aimants doux pour la partie dentaire (ou implantaire), et des aimants durs pour la partie PAC. Ils sont faciles d'entretien, et s'auto-positionnent, ils ont donc la capacité de se déplacer et se replacer lors de forces nocives importantes. Cela est idéal pour les personnes avec une dextérité moindre, et cela crée moins de stress sur la dent support qu'un attachement fixe ne libérant pas de mouvements. Les aimants peuvent donc glisser et pivoter lors de la fonction. Ils ne nécessitent que 2mm de hauteur prothétique. Il est important lors de la pose que les aimants soient bien en contact entre eux, sinon cela peut entraîner une extrusion orthodontique. Leur utilisation reste peu courante, on leur préfère les boutons pressions, plus prédictibles. Les publications donnent des résultats très variables selon les auteurs, d'où la nécessité d'un certain recul de la part du praticien lors de leur utilisation. (45) L'étude en question rédigée par VERE et coll, est une comparaison d'étude sans analyse et donc de grade C.

## **5) Réalisation**

### **5. 1. Étapes pré prothétiques**

Le statut dentaire initial détermine le type de prothèse à réaliser et les étapes nécessaires à sa conception. (40)

→ Etude sur articulateur semi adaptable, étude occlusale, des rapports avec les autres tissus muqueux (joues, langue, lèvre) et leurs freins, tubérosités et tori, espace dentaire prothétique, crête osseuse (volume et position), le nombre et la position des dents à conserver.

→ Examen intra-buccal des exostoses, crêtes flottantes, aspérités des crêtes, contre dépouilles.

→ Examen dentaire : caries, restaurations, dents absentes et solution prothétique actuelle

→ Examen parodontal : sondage parodontal, parodontolyse générale, mobilité, inflammation gingivale.

→ Traitement endodontique et assainissement parodontal si nécessaire sur les dents à conserver et l'environnement mucco-gingival : gingivectomie, greffe mucco-gingivale et/ou osseuse, surfaçage, freinectomie, approfondissement vestibulaire, désinsertion musculaire... (39)

→ Réhabilitation prothétique provisoire par des PAC de transition ou adaptation de PAC existantes

### **5. 2. Réalisation prothétique**

#### **5. 2. 1. Rétention provisoire d'une PAC lors de la réalisation d'une PACSR**

En attendant la réalisation PACSR et attachements définitifs, il a été décrit la possibilité de réaliser des attachements intra-radicaire provisoires ;

- Préparation des surfaces et canalaire : laisser 5mm désobturés en coronaire et réaliser un scellement des tubulis dentinaires avec un bonding.
- Préparer 2 boucles de rétention avec du fil métallique de 0,5 ou 0,4mm de diamètre et les connecter dans la résine autopolymérisable de la PAC lors de la prise. Tester et ajuster, donner les conseils d'entretien au patient.

Cette technique de rétention provisoire nécessite une racine de bonne qualité endodontique et parodontale, un scellement apical de qualité et suffisamment d'espace prothétique. (46)

Cette technique n'a été décrite que dans un seul article, nous émettons donc des réserves quant à son utilisation dans une pratique quotidienne.

#### **5. 2. 2. Protocole de réalisation prothétique**

Différents protocoles ont été décrits, mais ils varient peu dans l'ensemble hormis sur le choix des matériaux, et le choix du montage des attachements (21) (26) (36)

Montage directeur et/ou adaptation de prothèse transitoire/existante

- Empreintes primaires d'étude à l'alginate ou au plâtre.
- Traitement des empreintes et réalisation de maquettes d'occlusion

- Evaluation de la DVO et enregistrement des RIM
- Réalisation du montage directeur, détermination de l'espace prothétique disponible et du système d'attachement le plus adapté.

#### Préparation dents résiduelles

- Protéger les racines résiduelles en réalisant de couronnes ou de coiffes provisoires (et cupule de résine auto-polymérisable)
- Préparation périphérique avec un congé large, limite cervicale juxta-gingivale ou sous gingivale. Logement du tenon jusqu'aux 2/3 de la racine, de forme cylindro-conique.

Ces différentes étapes sont dépendantes du montage directeur préalable.

#### Empreinte primaire

- Empreinte mucostatique des surfaces d'appui avec un porte empreinte du commerce (à l'alginate ou au plâtre) et obturation des orifices canaux avec des boulettes de coton vaselinées.
- Empreinte des préparations radiculaires

#### Réalisation des chapes et du PEI

- Les chapes sont surmontées de bourrelets cylindriques en résine plus hauts que le bourrelet préfigurant l'arcade du PEI.
- Perforer le PEI en regard des chapes (nécessité de renfort lingual et vestibulaire métallique)
- Le laboratoire réalise une clef vestibulaire pour objectiver la place et le volume réellement exploitable et parfois revoir le type d'attachement possible.

#### Empreinte secondaire

- Réglage du PEI et enregistrement du joint périphérique à la pâte de Kerr®
- Mise en place des chapes et insertion du PEI, stabilité des chapes sans interférence, conique et parallèles
- Empreinte fonctionnelle des surfaces d'appui au polysulfure type THIOCOL® ou au polyéther type IMPREGUM®, par pression digitale et mobilisation musculaire périphérique et linguale. Supprimer les excès de matériau sur les cylindres des chapes et sur les bourrelets.
- Solidarisation fonctionnelle des chapes aux bourrelets à l'aide de monomère puis de résine chémozpolymérisable en bouche. Solidarisation de la résine des bourrelets avec celle des chapes sous pression digitale. Cette empreinte en deux temps (surfaces d'appui puis position des chapes) permet d'enregistrer la différence de dépressibilité des tissus.
- Analogues de laboratoires ou éléments prothétiques définitifs replacés dans l'empreinte et coulée du modèle en plâtre.

#### Evaluation de la DVO et enregistrement des RIM

Ces deux étapes doivent être au préalable validées lors de la réalisation de la PAC transitoire.

#### Coulée

Empreinte coffrée après enduction du tenon et de l'intrados des chapes (hormis la pointe du tenon et le joint périphérique).

## RIM et montage des dents

Espacement des dents prothétique par rapport aux racines résiduelles par un élastomère, afin d'éviter toute interception proprioceptive entre ces deux éléments. Enregistrement. Montage sur articulateur. Utilisation de dents en porcelaine sauf pour les dents qui sont en regard des attachements, qui sont dès lors en résine afin d'incorporer les systèmes de rétention.

## Essayage

Essai et validation du montage dents sur cire.

Montage des dispositifs de rétention complémentaires et finition suite à la validation de l'étape dent sur cire (esthétique, fonctionnelle et clinique). Mise en place des parties mâles des attachements sur les chapes, polymérisation et finitions.

- Barres : clef en élastomère vestibulaire et linguale pour visualiser l'espace prothétique. Barres et chapes espacées par une feuille d'étain de 0,5mm d'épaisseur. Les barres rondes sont à l'état de recuit mou pour un ajustage optimal contra-muqueux, afin d'éviter le phénomène de diapneusie.
- Attachements axiaux : ce sont des attachements à résilience et parallélisme rigoureux. Egalement, on utilisera une clef en élastomère pour visualiser l'espace prothétique. La partie mâle est positionnée aux paralléliseur sur les chapes puis soudé. La partie femelle est positionnée sur la partie mâle et stabilisée par une résine pour diminuer les mouvements lors de la mise en moufle (36)
- Solidarisation des éléments prothétiques dans l'intrados directement au laboratoire. Elle permet une bonne précision du choix de l'axe d'insertion mais cela demande une très grande précision de toutes les étapes précédentes.
- Solidarisation des éléments prothétiques indirectement, au fauteuil, via de la résine auto-polymérisable. Cette technique est délicate, on l'effectue le jour de l'insertion, cela permet également de compenser certaines imprécisions de la chaîne de la réalisation de la PAC (tassements, rétraction de prise...). Le risque de fusée de résine dans les zones de contre dépouille est un inconvénient majeur, et la résine est de moins bonne qualité qu'au laboratoire. (21)

## Essai des chapes et de la PACSR,

Scellement des chapes, mise en bouche, équilibration occlusale immédiate

## Contrôles

Equilibration occlusale à chaque contrôle, suivi prothétique.

### 5. 3. Transition PACSR vers PACSI (26)

#### 5. 3. 1. Equilibre prothétique conservé

Au vu des indications, cette technique permet un grand nombre de compromis thérapeutiques. Cependant, il a été prouvé que la perte d'un ou plusieurs piliers peut survenir suite à des lésions parodontales ou carieuses, et ainsi provoquer la perte précipitée de ces racines. Ces lésions entraînent une asymétrie ou une conservation unilatérale de racines, ce qui induit la création d'axes de rotation modifiant la biomécanique de la prothèse. Il sera donc possible de faire coexister racines dentaires et piliers implantaires sous la PAC. La PACSR évolue ainsi vers une PACSI. (26)

#### 5. 3. 2. Gestion de la transition

Le praticien effectuera une ou des avulsions les plus atraumatiques possible sans léser les parois osseuses (vestibulaire principalement). Ensuite il réalisera une implantation immédiate ou différée, la pose des implants se faisant selon les principes d'implantologie classique. On préférera une pose en une fois chez les patients âgés, afin d'intervenir le moins de fois possible. Sinon, la pose se fera en deux séances, surtout dans la situation de non adhérence des tissus au support, car le risque de manque d'herméticité y est majoré.

On choisira toujours une connexion implanto-prothétique offrant le même degré de liberté que l'attachement supra radiculaire pour garantir une sustentation équilibrée et une répartition harmonieuse des contraintes fonctionnelles sur les tissus de soutien.

#### 5. 3. 3. Etapes de réalisation

- Avulsion atraumatique
- Implantation sur le site extraction ou autre position (d'où la nécessité d'une étude pré-prothétique)
- Implants non enfouis dans un contexte d'un nombre d'interventions réduit et sutures
- Implants enfouis, sutures, et mise en place de vis de cicatrisation 4 mois plus tard.

#### 5. 3. 4. Surveillance de cicatrisation et contrôle de l'intrados prothétique

Le praticien effectue une décharge de l'intrados prothétique et rebase avec une résine molle à prise retardée (de type FITT®, VISCOGEL®...) ou avec un silicone, pour atténuer la transmission des contraintes aux implants en phase d'ostéo-intégration. Le matériau de rebasage doit être renouvelé régulièrement.

#### 5. 3. 5. Phase prothétique

La vis de cicatrisation est remplacée par un transfert transvissé dans l'implant. La PAC existante peut servir de porte empreinte, dès lors le praticien perfore la prothèse au niveau des transferts, puis il prend l'empreinte au polysulfure (PERMLASTIC®) ou au polyéther, le transfert est vissé à un analogue de laboratoire dans l'empreinte, et les analogues des attachements sont positionnés dans l'empreinte et transmis au laboratoire. Le laboratoire met en place les parties femelles.

### 5. 3. 6. Mise en bouche

La vis de cicatrisation est retirée et remplacée par la partie mâle de l'attachement. Le praticien effectue ensuite la mise en bouche, l'équilibration occlusale, le contrôle des interférences et des dispositifs d'attachement. (26)

### 5. 4. Entretien et maintenance

Lors des séances de maintenance, le praticien vérifie l'hygiène au niveau des piliers, des attachements, de la PAC et des muqueuses environnantes. Cela permet de détecter de manière précoce des pathologies et de les corriger si possible. Il fera des ajustements si nécessaire, tels que les changements suite aux usures des parties mâles et/ou femelles des attachements...

L'éducation du patient quant à l'hygiène et la nutrition est un facteur déterminant dans la réussite du traitement. Un brossage sulculaire avec brosse à dent souple régulier et appliqué est indispensable. Il est conseillé également d'appliquer topiquement un gel fluorure après le brossage. La PAC doit être retirée quelques heures par jour, par exemple pendant la nuit. Les rendez-vous de maintenance et de contrôle ont lieu tous les 3 mois puis tous les 6 mois et enfin tous les ans, selon les besoins du patient. Des conseils sur l'hygiène peuvent être revus à ce moment là en fonction de l'état bucco-dentaire. (38)

## **Partie 3 : PACSI mandibulaire**

### **1. Indications**

#### **1. 1. Générales**

On ne parle plus de PAC mucco-portée mais de PAC implanto-retenue. En effet, l'apport des implants a pour but d'augmenter la rétention et la stabilité prothétique. (25)

La solution des PACSI est une solution idéale en cas d'échec thérapeutique par le port de PAC conventionnelle, en grande partie dû à leur inconfort, leur instabilité ou leur manque de rétention.

Elle trouve son indication également dans les situations de résorption osseuse importante. Bien évidemment, l'absence de dents ou de racines résiduelles ne permettant pas la réalisation de PACSR, est tout particulièrement indiquée aux PACSI. De même, la présence de mouvements incontrôlés de la langue ou des muscles péri-buccaux, de réflexes nauséux incoercibles sont des bonnes indications de la PACSI. On les recommande également lors de rejets psychologiques de la PAC.

#### **1. 2. Locales**

La PACSI est une solution de choix pour les patients présentant de fortes résorptions, une hyposialie, une xérostomie, la maladie de Parkinson, des déficits psychomoteurs, des tics et parafonctions, une incoordination linguale. (37)

C'est une alternative à une prothèse fixée implanto-portée (PFIP), elle présente en effet moins d'entretien qu'un bridge total implanto-porté, un meilleur soutien esthétique des lèvres grâce à la présence de fausse gencive compensant la résorption centripète. La PACSI permet également une meilleure gestion des décalages des bases squelettiques.

Il est important de prendre en compte l'arcade antagoniste. Si elle est restaurée par une PACSI ou une PAC, il sera tout indiqué de restaurer l'arcade de la même façon. Mais dans le cas d'une restauration antagoniste par une PFIP, il est déconseillé de réaliser une PACSI car l'équilibration est rendue plus difficile du fait des arcades courtes et des forces plus importantes, souvent rencontrées.

### **2) Contre-indications** (21) (25)

#### **2. 1. Générales**

Les contre-indications absolues rencontrées en PACSI sont les contre-indications à la chirurgie nécessaire à la pose des implants telles que les affections liées à un risque infectieux potentiel et/ou risquant d'aggraver l'état général du patient. Alors que les patients sous biphosphonates par injection étaient jusqu'à présent également privés de cette thérapeutique, les recommandations sont en train d'évoluer et leur permettraient d'y avoir accès. Pour toutes ces pathologies, le praticien devra être en contact avec le médecin en charge du traitement du patient.

Nous pouvons donc citer dans les pathologies concernées les cardiopathies valvulaires, les endocardites infectieuses, les déficits immunitaires, les affections malignes à mauvais pronostic, les hémopathies, les leucémies aiguës, les greffés sous immunosuppresseurs, le SIDA déclaré, la dépendance à l'alcool, l'irradiation, et les maladies rhumatismales, d'après SANZ et coll. (21)

Il existe aussi des contre-indications relatives : l'insuffisance coronarienne, les troubles du rythme, les maladies auto-immunes, les maladies endocriniennes non contrôlées, les patients sous anticoagulants

ou sous corticoïdes, les patients sous antimétabolites ou immunosuppresseurs, grossesse, le tabagisme, les psychopathies graves, la polyarthrite rhumatoïdale, l'insuffisance rénale chronique, la toxicomanie, ou encore la séropositivité.

Il a été prouvé que la consommation de tabac augmente de 50% le risque d'échec implantaire. (21)

Le praticien sera donc amené à prescrire un bilan cardiologique et sanguin (NFS, urée, glycémie, kaliémie, taux de prothrombine, vitesse de sédimentation, ainsi qu'un bilan phosphocalciques pour les femmes ménopausées) en cas de nécessité.

## 2. 2. Locales

On différencie les contre-indications locales absolues d'une part : les radiothérapies des régions maxillo-faciales (avec un risque d'ORN), les affections évolutives de la muqueuse buccale, un volume osseux insuffisant (avec un risque de fracture de la mandibule), une faible densité osseuse, la proximité d'éléments anatomiques, des demandes irréalistes du patient, l'absence d'espace prothétique, ou encore une ouverture buccale insuffisante. (21) (25)

D'autre part, les contre-indications locales relatives sont également à identifier : les infections d'origine dentaire ou parodontale, les pathologies des muqueuses au point d'émergence des futurs piliers implantaires, le bruxisme et les parafunctions, l'hygiène bucco-dentaire non contrôlée, les brides et freins, les fibromes.

Il faut également compter 2mm de sécurité par rapport aux obstacles des éléments anatomiques tels que le nerf alvéolaire inférieur et l'artère submandibulaire ou l'artère encore sublinguale. (25)

## **3) Avantages et inconvénients**

### 3. 1. Publications nombreuses

Les études et recherches sur les PACSI, sur les différents systèmes, la longévité, la satisfaction de la patientèle, les qualités mécaniques, sont très nombreuses et continuent à se développer. Il faut tout de même garder à l'esprit que bien souvent il est question de conflits d'intérêts des firmes pharmaceutiques et des laboratoires.

### 3. 2. Efficacité masticatoire et qualité de vie augmentées

La PACSI apporte une meilleure stabilisation et une rétention prothétique accrue par la solidarisation des bases prothétiques aux surfaces d'appui. (21)

Elle permet également de diminuer de forts décalages des maxillaires, ainsi que de restaurer l'harmonie des lèvres lors de cas de fortes résorptions osseuses. L'apport des implants permet une réduction de la résorption, de l'ordre de 0,02 à 0,1mm, ce qui est identique aux dents naturelles chez une personne âgée dentée. (21)

D'un point de vue psychologique, le patient prend confiance en lui en l'absence d'un élément « mobile » en bouche. La phonation apparaît pareillement améliorée par le contact de fausse gencive sur la muqueuse. (21)

Une étude de FINBARR et coll a tenté de mesurer la qualité de vie grâce aux « Mesures de Oral Health Impact Profil » (OHIP), des patients porteurs de PAC et de PACSI. Les différents facteurs mesurés sont : la limitation fonctionnelle, la douleur et l'inconfort physique, la gêne psychologique, l'incapacité physique, psychologique ou sociale, ainsi que le handicap. Les variables mesurées sont : la satisfaction, la rétention, le confort, la stabilité, la parole et l'élocution, l'occlusion, et pour terminer l'apparence. Cette étude nous donne des résultats d'amélioration de la PACSI par rapport à la PAC, mais qui sont variables selon le genre et la durée d'édentement, le nombre de PAC antérieures, et enfin la hauteur de la crête osseuse. On reprochera également à cette étude de grade C de comporter de nombreux biais, tels que 3 groupes de patients non équitables, non randomisés car choisissant leur traitement. (16)

Les auteurs HAMDAM et coll se sont posé une question dans leur étude : est-ce que le type de restauration prothétique peut-il influencer sur la nutrition ? Ils ont donc mené une étude randomisée sur 255 patients en double aveugle, leur proposant la solution prothétique d'une PACSI ou d'une PAC. Ils ont pu observer de légères différences nutritives, mais qui sont non significatives à 1an. Cette étude est de grade A.

Une autre étude, menée par JOFRE et coll, mesure la qualité de vie de la prothèse avec des implants mini invasifs, afin de réduire le traumatisme de la chirurgie pour les patients âgés. On définit les implants mini-invasifs les implants de moins de 3mm de diamètre. Ils ont constaté une augmentation de la qualité de vie par rapport à une PAC conventionnelle. Cette étude de grade B randomisée est cependant peu transposable car les patients sont auparavant sélectionnés afin d'exclure ceux ayant des pathologies importantes (diabète, ostéoporose, hypertension et prise de biphosphonates). (22)

Les forces masticatoires dépendent de la position des dents postérieures sur l'arcade dentaire, des forces de mastication, des malocclusions, des contacts occlusaux et de la résorption osseuse plus ou moins importante. Lors d'une étude menée par RISMANCHIAN et coll, les auteurs ont comparé trois groupes avec des PAC de plus de 6 mois, des PAC neuves avec une bonne DV, et un groupe avec PAC maxillaire et PACSI mandibulaire. On mesure les forces avec une gouge d'effort, afin d'obtenir la MBF (Maximum Bite Force). Elle est significativement plus importante dans le groupe 3 comprenant les PACSI mandibulaires mais similaires pour les deux autres groupes. Le résultat semble cependant influencé par l'âge du patient et ne suffit pas à donner satisfaction aux patients, d'autres facteurs rentrent en compte. (38)

MULLER et coll ont apporté une étude randomisée sur des personnes de plus de 75 ans, estimant la plupart des études biaisées par la présence de personnes jeunes et saines. On regrettera cependant le niveau de preuve de grade B de cette étude, du fait du faible nombre de participants (45), et de critères d'inclusion/d'exclusion restrictifs. Ils ont conclu à une amélioration de la satisfaction, de la force et de l'efficacité masticatoire des PACSI par rapport aux PAC conventionnelles. Ils n'ont pas noté de différence quant au flux de salivation. Les auteurs ont cependant précisé l'importance du choix des attachements, afin de les adapter au mieux à la force et la dextérité du patient âgé. (28)

L'étude de EMAMI et coll, a mis en valeur la difficulté de conclure de manière objective, du fait du manque de publications sur les effets négatifs, et la diversité des situations cliniques. (12). Ils sont cependant d'avis qu'une amélioration est observée, même si difficilement calculée. La problématique repose sur les critères d'instabilité de la PAC, la difficulté de mastication, de confiance en soit, la qualité de vie et interactions sociales ainsi que la satisfaction diminuées lors du port de PAC.

### 3. 3. Coût

Cet aspect sera développé ultérieurement dans la partie 3 de cette thèse.

Les patients se plaignent également de la durée du traitement, entre les étapes pré-prothétiques, l'ostéo-intégration et les étapes prothétiques. Il est important d'expliquer l'implication et la motivation que nécessite un tel traitement afin d'obtenir un consentement éclairé du patient, et pourquoi pas instaurer un calendrier des étapes afin de permettre au patient de visualiser l'avancée des différentes étapes. (21)

### 3. 4. Type d'implant

Les implants nécessaires à cette technique nécessitent une longueur d'environ 10mm de long, et une distance inter-implant de minimum 3mm. (25)

L'étude de LOZADA et coll a décrit l'utilisation des implants roots-form (RF) et des implants subpériostés (SP), que l'on utilise de moins en moins. L'utilisation des implants SP est indiquée pour les cas extrêmes, alors que le RF est plus simple et efficace. L'implant RF est bilatéral en antérieur au niveau de la symphyse mandibulaire, perpendiculaire au plan d'occlusion. L'implant SP est confectionné selon l'anatomie de la mandibule. Il existe peu de recul et de documentation quand à la comparaison de ces deux techniques. Cette étude de grade C présente cependant de nombreux biais, on ne connaît pas le nombre de patients suivis, et les résultats semblent très dépendants de la qualité, de la quantité et de la géométrie osseuse. (26)

### 3. 5. Intervention chirurgicale

Il existe deux types d'échecs : d'une part, le risque d'échec implantaire, par défaut d'ostéo-intégration, d'autre part, l'échec prothétique. Les défauts d'ostéo-intégration restent peu fréquents à la mandibule, moins de 10% des cas. Le taux de succès prothétique a été estimé de 95 à 97%. (21)

Dans le cas de l'implantation – pose immédiate de la PACSI : BUTTEL et coll ont effectué une étude d'observation sur 22 patientes suivies pendant deux ans. Cette étude de grade C ne comporte pas de groupe contrôle ni de randomisation.

Ils ont pu faire différentes observations : ils n'ont pas noté de perte d'implant, une perte osseuse péri-implantaire de 0,67mm, un indice de saignement de 24% et un indice de plaque de 36%. Le critère de satisfaction montre une augmentation significative par rapport aux PAC. (5)

L'étude de ZANCOPE et coll. a effectué différentes mesures sur 20 patients tous receveurs de PACSI immédiates suite à la chirurgie implantaire, sur 48 mois. Ainsi, l'index de plaque, l'inflammation gingivale, l'épaisseur de muqueuse kératinisée, les profondeurs de poche ainsi que le saignement ont pu être répertoriés et analysés. Les auteurs ont observé une survie des implants à 97%, un indice de saignement (BOP) sur ¼ des patients, une moyenne de profondeur de poche de 2.2mm. Ils ont également noté la présence de 18% de fractures autour des barres mises en place. Ils en ont donc conclu que la pose immédiate de la prothèse, moins de 24h après la chirurgie implantaire est viable, mais cependant, cette étude est de faible niveau de preuve de grade C. (47)

L'intervention chirurgicale reste un frein à la PACSI pour de nombreux patients, de part leurs antécédents de santé, l'angoisse occasionnée par le geste technique et la connotation invasive de la chirurgie. La peur de la douleur et le stress sont des facteurs que le praticien peut et se doit de ralentir afin de prodiguer l'information nécessaire et obtenir le consentement éclairé.

### 3. 6. Entretien et maintenance

Les personnes âgées édentées depuis une longue durée rencontrent de plus grande difficulté de brossage. La motivation est très importante afin d'aider ces patients à retrouver les réflexes et habitudes de brossage délaissés. (27)

Afin de changer les systèmes d'attachement lors de leur usure, il est préférable d'utiliser la technique directe. En effet, elle a l'avantage d'être simple, peu chère, elle nécessite peu d'éléments prothétiques, et permet un contrôle minutieux du positionnement lors de la polymérisation. Cependant elle subit le phénomène de rétraction de polymérisation, la dégradation et l'usure, et des difficultés de polissage. La technique directe permet un meilleur entretien immédiat et à long terme, de part la simplicité de changement des systèmes d'attachement. (31)

Faut-il utiliser 1 ou 2 implants support de PACSI ? On peut imaginer une concentration du stress mécanique sur un implant plutôt que deux sur du long terme. Or une étude menée par GONDA et coll, nous montre qu'il n'y a pas de différence quant à l'incidence du nombre de fracture de la PAC si un ou deux implants la supportent. Cette étude rétrospective sur 85 patients traités par PACSI entre 2004 et 2008 utilise des analyse statistiques mais le choix thérapeutique ne comprend ni randomisation ni groupe contrôle. Elle est donc de grade C. On peut adopter cette technique pour les personnes âgées même si elle reste moins favorable mécaniquement, sans oublier d'ajouter un renfort dans la PAC. Les fractures sont principalement localisées sur le site de l'implant. (17)

### 3. 7. Législation et responsabilité (25)

La Responsabilité Civile et Professionnelle est la même en implantologie qu'en omnipratique. Le praticien est soumis à une obligation de moyens et non de résultats, hormis sur la non défectibilité du matériel posé. On parle de responsabilité délictuelle et quasi délictuelle s'il y a eu négligence. Pour établir formellement la responsabilité, il faut que le dommage résulte d'une faute.

La responsabilité contractuelle du contrat médical existe entre un patient majeur et le praticien diplômé.

Un examen de santé est indispensable, si possible signé par le patient. L'examen clinique doit être rigoureux et analyser tous les facteurs. L'examen radiographique minimal est la radiographie panoramique ainsi que des rétro-alvéolaires s'il persiste des dents ou racines résiduelles, puis un scanner si nécessaire. Celui ci est non obligatoire si les autres éléments précédents suffisent. Il n'est pas anormal de réaliser un scanner en cas d'incertitude. L'analyse de l'examen radiographique prescrit, la pose du diagnostic et les propositions d'un ou plusieurs traitements sont faites par le praticien. Cela lui permet de fournir une information au patient claire et loyale, d'exposer les avantages et inconvénients, afin d'obtenir un consentement éclairé. Il est possible de faire signer un plan de traitement, le devis et le consentement. C'est maintenant au praticien d'apporter la preuve de l'information.

Le devis est obligatoire dans tout acte de prothèse, avec une entente directe pour les implants. Il doit être complet avec la notification des coûts remboursables et non remboursables.

Lorsque les soins sont assurés par deux praticiens, le plan de traitement doit être validé par les deux et être commun. Le chirurgien assume la responsabilité de la pose des implants jusqu'au deuxième temps chirurgical (donc l'ostéo-intégration). Il donne son accord pour la réalisation de la prothèse. Le deuxième praticien en charge de la partie prothétique assume la responsabilité de la réalisation prothétique, ainsi que des contrôles périodiques. Les contrôles sont indissociables de la réalisation et de la pose même si cela entraîne une surprise. (25)

Indications	Echec PAC conventionnelle, résorption importante, mouvements incontrôlés lingual et péri-buccaux, réflexe nauséux, absence de dents résiduelles
Contre-indications	Générales : cardiopathies, biphosphonates, immunodépression, tabac, affection cancéreuse maligne, hémopathies, grossesse, psychopathies, toxicomanie...
	Locales : Risque d'ORN, manque de volume/densité osseuse, proximité d'éléments anatomiques, diminution de l'ouverture buccale, demandes irréalistes du patient, bruxisme et parafonctions
Avantages	Qualité de vie, efficacité masticatoire, esthétique
Inconvénients	Coût, intervention chirurgicale

Fig 5 : Tableau récapitulatif des indications des PACSI

Auteurs Année	Type d'étude	Nb de prothèses	Type de connexion Nb d'implants par prothèse	Période de suivi	Echecs	Taux de succès
Donatsky (1993)	Prospective Pronostic	25	Boules 2 à 4 implants	1.5 ans (moyenne)	0	100%
Donatsky et coll (1996)	Pronostic Prospective	40	Boules 3 ou 4 implants	2 ans (moyenne)	0	100%
Jemt et coll (1996)	Prospective Pronostic Mutlicentrique	103	Barre 2 implants	5 ans	0	100%
Bergendal et Enquist (1998)	Prospective Thérapeutique Randomisée	32	Barre ou boules 2 implants	5 ans	0	100%
Naert et coll (1999)	Prospective Thérapeutique Randomisée	36	Barre ou boule ou aimants 2 implants	5 ans	0	100%
Cordioli et coll (1997)	Prospective Pronostic	21	Boule 1 implant	5 ans	0	100%
Mejer et coll (2000)	Prospective Thérapeutique Contrôlée Randomisée	59	Barre 2 implants	5 ans	3	94.6%

Fig 7 – Taux de succès prothétique en PACSI mandibulaire

## **4. Réalisation**

### **4. 1. Etapes pré-prothétiques**

- Interrogations du patient : Quels avantages potentiels peut-on attendre de la mise en place d'implants ? Quels inconvénients peut-on craindre du traitement ? Quels risques doit-on redouter à la suite de la mise en place des implants ? C'est un moment de discussion praticien-patient basé sur l'écoute, la confiance mutuelle. Le praticien doit se renseigner quant aux souhaits du patient, quelles sont ses doléances et ses demandes, afin de mieux le conseiller. Cela conditionnera la satisfaction et la réussite du traitement prothétique. Quelle est le niveau de motivation du patient ? Quelle est l'histoire de son édentation ? Les PACSI apparaissent souvent comme une solution miraculeuse, mais cela ne pourra jamais remplacer les dents naturelles, et très souvent des concessions sur le plan esthétique et ou fonctionnel sont nécessaires. (21)
- Analyse du praticien (indications et contre-indications générales et loco-régionales), examen clinique (asymétrie parafonctions, DV, proglissementouverture buccale...), examen radiographique, profil psychologique du patient (motivation, souhaits esthétiques/fonctionnels). Une étude prothétique prévisionnelle est fondamentale avant toute proposition thérapeutique. (21)
- Examens complémentaires :
  - \* radiographie panoramique : hauteur d'os disponible, importance de la corticale, densité d'os spongieux, proximité d'éléments anatomiques, présence de dents incluses, d'apex, de lésions type kystiques ou granulomes. (21)
  - \* étude prothétique prévisionnelle : montage directeur (empreintes d'étude montés sur articulateur en RC, montage des dents et clés en silicone pour apprécier l'espace prothétique). Analyser la localisation des sites d'émergence des futurs piliers, leur orientation, le volume des connexions choisies. Il est possible d'utiliser des PAC existantes pour cette analyse si elles répondent aux critères ci dessus. (21)
  - \* guide radiologique : pour visualiser la position des implants et valider la cohérence entre les objectifs prothétiques et les possibilités implantaires. Respect de l'angulation pour l'esthétique et la biomécanique (les implants ont meilleure résistance aux forces de compression que de torsion). Pour cela on utilise soit une guide fabriqué au laboratoire, soit une PAC existante que l'on perfore au niveau des futurs piliers. On y insère soit une résine radio-opaque, soit on y applique du sulfate de baryum soit on monte des dents radio-opaques. (21)
  - \* analyse du scanner : Il permet une plus grande précision sur l'étude de la quantité et de la qualité osseuse. Il permet de confirmation ou d'infirmer le nombre d'implants, leur position, et leur orientation. On étudie également les rapports avec les structures anatomiques (l'émergence du nerf alvéolaire inférieur, le canal incisif et les différents foramen perforant la partie linguale). La classification de ZARB et LEKHOLM permet d'identifier le volume et la qualité d'os résiduel. Il est parfois indispensable d'apporter une quantité d'os par une greffe osseuse (lors de catégorie 4). (21)
- Propositions thérapeutiques : nombre, longueurs des implants et moyens de connexions. À la mandibule, 2 ou 4 implants symphysaires suffisent, de longueur supérieure ou égale à 10mm. (21)
- Guide chirurgical (soit grâce au guide radiologique soit autre). (21)
- Prothèse de temporisation : c'est une PAC satisfaisante sur le plan esthétique et fonctionnel pour temporiser le temps d'ostéo-intégration, soit une PAC neuve ou la modification d'une ancienne) (21) Cette PAC permet une mise en condition tissulaire pour une bonne DV, des

tissus muqueux et musculaire fonctionnels et sains, afin de réaliser des empreintes définitives de qualité. Elle permet aussi une motivation du patient pour prendre de bonnes habitudes d'hygiène. L'utilisation de résines acryliques plastiques à prise retardée type FITT®, HYDRO-CAST®, ou VISCOGEL®, qui aident cette mise en condition tissulaire, à condition de les renouveler régulièrement sur une période de 4 à 6 semaines pour une bonne adaptation, car ces produits sont poreux.

- Chirurgie pré-prothétique. Une chirurgie des parties molles est parfois nécessaire au préalable pour traiter des lésions muqueuses irréversibles (types dyskératoses), des hyperplasies, pour permettre un approfondissement des vestibules, une chirurgie des brides et des freins. Dans certains cas la chirurgie osseuse peut également être indispensable, par une régularisation de crête afin de supprimer les irrégularités, pour corriger des exostoses et *tori*, ou encore pour apporter du tissu osseux par une greffe, afin d'obtenir les 10mm de hauteur et les 6mm d'épaisseur minimum nécessaires.

#### 4. 2. Chirurgie implantaire

Lors de la chirurgie implantaire, on recherche une ostéo-intégration, c'est à dire la jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os et la surface de l'implant mis en charge. (BRANEMARK and col). (23)

Critères de succès d'un implant :

- Immobilité de l'implant. S'il y a mobilité, elle est due à la présence d'une capsule fibreuse autour de celui-ci. Ne possédant pas de potentiel d'adaptation, la mobilité augmentera sous l'effet des forces.
- Absence de zone radio-claire, synonyme de la présence d'un tissu fibreux péri-implantaire. Utiliser un guide radiologique pour obtenir des radiographies standardisées. Examen à réaliser tous les 6 mois pendant les 2 premières années.
- Perte osseuse inférieure à 0,2mm par an en moyenne, à évaluer sur la radiographie standardisée.
- Absence de symptomatologie subjective. La présence de symptômes irréversibles est un signe d'échec et induit souvent la dépose de l'implant. Les symptômes peuvent être la douleur, des infections récurrentes, des neuropathies, l'inconfort dû à une paresthésie/anesthésie.
- Son clair à la percussion axiale, pour éliminer tout échec potentiel.
- Le taux de succès doit être de 85% sur 5 ans et 80% sur 10 ans. Il a été trouvé un taux de succès de 90-95% pour la situation des 2 implants à proximité des foramen mentonniers pour la réalisation de PACSI, d'après ZARB et coll.

La technique chirurgicale est identique à celle utilisée pour la pose d'implant en vue de prothèse fixée : décollement gingival, perforation de la corticale à la fraise boule à l'aide du guide chirurgical préfabriqué, utilisation de forêts selon le type d'implant choisi à vitesse réduite et sous irrigation, mise en place des implants, vis de cicatrisation et couverture des implants par suture de la gencive. Ils doivent être symétriques par rapport au plan sagittal médian et parallèles à l'axe charnière. Ils ne doivent pas interférer avec la musculature labiale et linguale, et donc respecter le couloir prothétique. La stabilité primaire est primordiale lors de la pose pour espérer une ostéo-intégration.

Il n'a pas été démontré de différence significative entre l'utilisation d'implants enfouis ou non enfouis pour les prothèses amovibles complètes supra-implantaire mandibulaires.

### 4. 3. Etapes post-chirurgicales

Temporisation post chirurgicale :

- Aménagement de la prothèse complète : Le patient ne doit idéalement pas porter la PAC pendant 10 à 15 jours suite à la pose des implants. Le praticien aménage une base souple en regard du site implanté afin de réduire les forces transmises au niveau des surfaces d'appui et du site implantaire, mais également afin de maintenir les relations occlusales, et de permettre une bonne hygiène. Les matériaux utilisés sont soit des résines plastiques à prise retardée (SOFT-LINER®, FITT DE KERR®, VISCOGEL®), placées via un évidement de 2mm minimum au regard des implants. Il faut éviter toute sur extension et donc toute blessure. L'absence de tout contact entre la muqueuse supra-implantaire et la résine de la base prothétique est primordiale pour une bonne ostéo-intégration implantaire. On pourra sinon utiliser une base siliconée. Mais dans les deux cas, ces matériaux vieillissent mal, leur état de surface étant rugueux, ils nécessitent d'être changés régulièrement car ils subissent une contamination bactérienne importante. Le patient doit avoir une hygiène très rigoureuse pour ne pas développer de candidose prothétique. C'est une période difficile pour le patient d'un point de vue esthétique, psychologique et fonctionnel car la prothèse provisoire est instable. (21)
- Le deuxième stade implantaire consiste en la découverte des implants et la mise en place de vis de cicatrisation à la suite de l'ostéo-intégration, donc après un délai de 3 mois minimum. Le praticien doit vérifier l'absence de contact entre la base prothétique et les vis sinon il faut évider et rebaser la prothèse. La cicatrisation muqueuse se fera ensuite en une quinzaine de jours. (21)
- Pour les implants non enfouis, la mise en charge est possible entre la 6ème et la 12ème semaine suite à la chirurgie. C'est un avantage psychologique pour le patient, qui attend moins longtemps l'avancée des soins. En réalité, cela permet de gagner une quinzaine de jours sur la durée totale du traitement, car il n'y a pas à attendre la cicatrisation de la fibromuqueuse suite à la découverte.

### 4. 4. Réalisation des attachements

- Les attachements magnétiques ont de nombreux inconvénients, comme nous l'avons démontré ci-dessus, ce qui n'en fait pas un produit de premier choix.
- Une barre de jonction contient de deux à six piliers implantaires. Plus le nombre de piliers est important, plus le praticien se heurte à des difficultés de parallélisme et des problèmes biomécaniques. Les éléments rétentifs doivent être alignés et au même niveau. La barre sera choisie et modelée selon la forme de l'arcade. (21)
- Les attachements axiaux nécessitent un parallélisme rigoureux, et n'autorisent qu'un écart de 6 à 10°. Sinon, il est toujours possible d'aller jusqu'à 20°, par exemple pour le système LOCATOR®, ou alors d'utiliser des piliers angulés. Ils présentent un encombrement réduit de l'espace prothétique, ce qui est un grand avantage. C'est donc une solution relativement simple, de coût et de durée de réalisation réduit par rapport aux barres. (21)

### 4. 5. Complications

#### 4. 5. 1. Complications chirurgicales

Il a été décrit de nombreuses complications chirurgicales lors de la pose des implants : des complications vasculaires, nerveuses, infectieuses, muqueuses, sinusiennes pour le maxillaire, liées aux dents adjacentes, des fractures de la table osseuse alvéolaire externe ou interne, ou encore l'instabilité de l'implant. (25)

Vasculaires : Les hémorragies post-opératoires sont dues à l'incision, ou par la lésion d'une artère lors de la préparation du site implantaire. Elles restent rares, mais il est important de dépister ce risque, principalement chez les patients prenant des anti-coagulants ou ayant une fragilité capillaire méconnue, malheureusement difficilement dépistable. L'hématome post-chirurgical est inévitable car c'est un phénomène physiologique, mais il est variable selon les patients et la nature de l'acte. Lors de résorptions osseuses mandibulaires avancées, le risque de perforation de la table interne et de lésion de l'artère submentale sont importants, créant une éventuelle hémorragie. Ces hémorragies peuvent provoquer des hématomes du plancher buccal qui compriment les voies aérodigestives supérieures, mettant en jeu le pronostic vital dans les heures suivant l'intervention. C'est une complication rare mais difficile à traiter précocement, car différée. (25)

Nerveuses : Le risque de paresthésie labio-mentonnière suite à l'implantation peut survenir en cas d'évaluation incorrecte de la position du nerf alvéolaire inférieur. Elle peut-être soit passagère due à une compression générée par un hématome post-opératoire, ou définitive par lésion du NAI. Il suffit de dévisser légèrement l'implant pour décompresser le nerf, mais parfois il faudra le retirer entièrement. (25)

Douleur : Elles sont modérées dans la majorité des cas, mais des douleurs aiguës peuvent orienter le diagnostic vers une nécrose osseuse, due à une infection, un échauffement ou une compression. La douleur peut être également expliquée par une manipulation traumatique des tissus mous.

Dans le cas d'une fenestration de la table externe par perforation ou d'une fracture de la table osseuse externe, cela entraîne un dommage esthétique et potentiellement fonctionnel. Il faudra ajouter un broya d'os ou de l'os synthétique sur les spires de l'implant visibles, et selon la situation clinique, l'apport d'une membrane de couverture pourra également être envisagée. (25)

Il est possible d'être confronté à des complications infectieuses si le praticien rencontre des problèmes d'asepsie lors de l'intervention. « Si le problème est muqueux, il faut administrer une antibiothérapie ; s'il s'agit d'une infection osseuse, il faudra probablement déposer l'implant », d'après la publication de LECLERCQ et coll dans l'EMC Médecine Buccale. (25)

Muqueuses : Les principales causes de complications muqueuses sont expliquées par des tissus mous fins, des sutures non étanches, un enfouissement insuffisant, une résorption osseuse crestale excessive. Le phénomène d'operculisations muqueuses a été décrit dans les situations d'anomalie de position de l'implant ou de vissage de la vis de cicatrisation. (25)

#### 4. 5. 2. Complications implantaires

Stabilité : Sans stabilité primaire de l'implant, il n'y aura pas d'ostéointégration. Le praticien devra reprendre la mise en place sinon changer d'implant. Dans certains cas, il est préférable de combler le logement de l'implant avec un biomatériau, d'attendre la cicatrisation et ensuite de renouveler la chirurgie. (25)

- Non ostéo-intégration d'origine chirurgicale : Lors du deuxième temps chirurgical, 2 à 3 mois après la chirurgie lors de la pose des piliers de cicatrisation, l'implant est mobile dans ce cas là. Il faut déposer l'implant et une nouvelle chirurgie donne souvent des résultats concluants. Les principaux échecs se retrouvent majoritairement chez les gros fumeurs, alors que d'autres ne s'expliquent pas, et surviennent chez certaines personnes avec plusieurs échecs sans cause élucidée. Les différentes causes mécaniques et biologiques sont : un échauffement de l'os lors de la préparation du site receveur, la surpression de l'implant contre l'os, une mise en charge prématurée, l'absence de stabilité primaire, une infection per-opératoire. (25)

#### - Non ostéo-intégration après mise en charge (25)

Généralement, elle est due à un manque d'hygiène de la part du patient, une occlusion traumatogène, ou encore une dissolution du revêtement de l'implant (par exemple pour ceux recouverts d'hydroxyapatite).

- D'origine mécanique, par surcharge occlusale, ce qui entraîne des micros traumatismes. Il a été décrit des cas extrêmes de fracture de l'implant ou de la vis, ce sont cependant des cas assez rares. (26)
- D'origine bactérienne, il est fréquemment décrit un grand nombre de mucosites et de péri-implantites lorsque le contrôle de plaque est insuffisant au niveau des implants par le patient. La mucosite est définie comme une inflammation muqueuse péri-implantaire, alors que la péri-implantite associe une perte osseuse à une flore pathogène. Cette dernière provoque une perte secondaire de l'implant. (25)

Il est important de choisir des implants conçus selon un compromis entre macro-rugosité et micro-rugosité, le but étant de minimiser la colonisation bactérienne tout en permettant une ostéointégration maximale. Une prolifération de tissus de granulation peut se développer en présence d'un hiatus entre les différents composants, lui-même expliqué par un mauvais vissage des piliers prothétique et/ou une mauvaise adaptation. (25)

#### 4. 5. 3. Complications prothétiques

Tissulaires : Elles sont principalement de type hyperplasie, stomatite et ulcérations. Ces complications tissulaires sont généralement traitées par une hygiène rigoureuse et de la chirurgie si nécessaire. On retrouve des hyperplasies autour des barres si elles sont peu ou trop espacées. La résorption osseuse, due à la dualité tissulaire, est un phénomène continu, accentuée par des forces anormales exercées au niveau de la fibromuqueuse. Pour la contrecarrer, des rebasages fréquents des bases prothétiques sont nécessaires.

Prothétiques : Il en est décrit plusieurs types : perte d'ancrage suite à la perte d'un ou plusieurs implants, fracture de la matrice en résine, suppression des interférences occlusales et défauts esthétiques, complications au niveau de la structure. Le plus fréquent reste le desserrement et la fracture des attachements dans l'intrados et du garnissage de la prothèse. Ces complications se manifestent principalement la première année, d'où l'importance de contrôles réguliers durant cette période pour garantir le succès du traitement.

#### 4. 6. Réalisation de la PACSI (21)

- Empreintes primaire afin d'enregistrer la forme, la position et l'orientation des piliers implantaires, les surfaces d'appuis fibromuqueuses, la zone de réflexion et les organes para-prothétiques, ainsi que la position relative de ces deux composants. Des transferts coniques sont soit vissés sur les piliers prothétiques (si le praticien choisit une barre), soit directement sur les implants (s'il utilise des attachements axiaux). L'empreinte primaire se fait principalement à l'alginate. Une fois l'empreinte prise, les transferts et les répliques de piliers sont réinsérés dans celle-ci. Le laboratoire effectue la coulée, puis réalise un PEI en résine chémo-polymérisable perforé au niveau des transferts, ainsi que des bourrelets d'occlusion.

Dans le cas d'une barre de jonction et / ou l'absence d'analogues de laboratoire, le praticien utilise des transferts standards vissés sur les implants.

- Empreinte secondaire est une empreinte fonctionnelle, donc des surfaces d'appui prothétique mais également de position des attachements. Il est conseillé de l'effectuer en 2 temps. Avant toute étape d'empreinte, le praticien effectue le réglage des bourrelets d'occlusion, et la vérification de l'absence

d'interférence avec le bourrelet antagoniste par les transferts. Ensuite, il procède à l'empreinte des surfaces d'appui muqueuse tout comme en PAC conventionnelle, sous pression afin d'enregistrer la dépressibilité tissulaire de la fibromuqueuse. Enfin, il réalise une empreinte de positionnement des piliers avec un plâtre à prise rapide ou un polyéther, puis il dévisse les vis de transferts et désinsère le PEI.

Il est également possible d'utiliser un PEI fermé. Au laboratoire, les répliques sont vissées sur les transferts et replacées dans l'empreinte. Le prothésiste effectue un coffrage et la coulée de l'empreinte. Pour cela, il utilise un plâtre extra-dur pour éviter les erreurs dues aux rétractions de prise, car une grande précision est indispensable.

- Enregistrement des rapports inter-maxillaires. Normalement les paramètres occlusaux, esthétiques et phonétiques ont déjà été validés par la prothèse amovible transitoire, il suffit donc d'en faire une copie. Il s'effectue en relation centrée, tout comme en PAC conventionnelle.
- Montage des dents, il se fait grâce au montage directeur. La forme, la taille et la teinte des dents sont choisies au cabinet par le praticien, et validées par le patient avec la prothèse transitoire. Il est important de ménager un espace au niveau des attachements pour ne pas créer d'interférence lors de l'essayage.
- Essayage fonctionnel et esthétique Cette étape sert à déceler les erreurs cliniques ou de laboratoire. Le praticien essaye les maquettes une par une puis simultanément. Il évalue également la qualité du joint périphérique, la qualité des RIM, de la DV, l'esthétique et la phonétique.
- Réalisation de la barre selon le type de liaison (de préférence ruptrice), barre en U, ronde ou ovale. L'essayage de la barre se fait en deux temps. Tout d'abord, elle est mise en place sans être vissée (le praticien vérifie l'absence de hiatus entre la barre et le pilier), puis la première vis mise en place et serrée, le praticien contrôle qu'il n'y a aucun soulèvement au niveau du 2ème pilier, puis il fait la manœuvre inverse, avant de faire l'essayage des deux piliers simultanément. Des radiographies rétro-alvéolaires de contrôle sont prises sur les deux piliers afin de vérifier le sertissage. Si le patient ressent une sensation de douleur ou de pression ressentie par le patient, le praticien doit vérifier s'il y a présence de hiatus, et si l'adaptation est correcte lors du serrage.

La méthode directe de mise en place des cavaliers se fait au fauteuil par le praticien sans visser la barre. Lors de la prise, la barre est embarquée avec la résine, le prothésiste l'isolera avec délicatesse sans déplacer les cavaliers. Ensuite la prothèse est ébarbée et polie. Cette technique n'est pas celle recommandée.

La méthode indirecte se fait via une empreinte de moyenne viscosité de la barre en place sans être vissée, qui est ensuite envoyée au laboratoire. La résine est de meilleure qualité.

Il est également possible de polymériser la prothèse avec les cavaliers en place dans l'intrados. La barre est placée sur le modèle en plâtre, les cavaliers sont positionnés avec leurs espaceurs, les contre-dépouilles comblées.

- Réalisation des attachements axiaux : Elle se fait selon les recommandations du fabricant car il existe une grande diversité de systèmes.

La méthode directe se fait en deux temps. En premier temps, la mise en moufle et la polymérisation de la prothèse sont effectuées, puis le praticien visse le moignon sur l'implant et l'élément mâle en plastique est placé sur son logement central, avec une bague de protection et de centrage. Cela évite la fusion de résine dans l'élément femelle. Il évite l'intrados de la prothèse et le charge de résine, avant de l'insérer en bouche. L'espaceur se fait via un anneau de caoutchouc. Pour terminer, le tout est passé à l'autocuiseur pour supprimer le monomère résiduel et puis un polissage minutieux est effectué.

La méthode indirecte est identique à la technique indirecte décrite ci-dessus. L'empreinte se fait à l'aide d'un élastomère, le praticien positionne l'homologue dans l'empreinte et le prothésiste réalise la coulée. L'élément mâle est positionné dans l'implant, l'élément femelle est positionné sur le pilier boule espacé avec une bague plastique permettant la résilience ultérieure de l'attachement. Ensuite, le tout est mis en moufle et polymérisé.

- Polymérisation : Lors de cette étape, une grande précision de la position des éléments rétentifs est indispensable, mais la méthode directe se faisant en bouche entraîne de grandes imprécisions et une mauvaise qualité de la résine. Les parties femelles sont placées sur les parties mâles, le plus perpendiculairement au plan occlusal. Au laboratoire, le scellement des deux parties se fait au ciment phosphate de zinc, qui sera retiré après la prise de la résine.
- Insertion en bouche et contrôles. L'équilibration occlusale se fait en Relation Centrée selon le schéma classique de PAC conventionnelle. Les barres transvissées doivent être mise en place avec un serrage à 10N, et les attachements axiaux vissés selon les recommandations du fabricant. Le praticien vérifie alors l'occlusion par différents mouvements tels que les latéralités, la propulsion, en relation centrée afin d'objectiver s'il y a une déstabilisation de la prothèse lors des différents mouvements des organes périphériques. Il contrôle également l'absence de surpressions dans l'intrados de la prothèse sur les tissus de soutien sinon des corrections sont à apporter.
- Recommandations données au patient : Comment insérer et désinsérer la PACSI, les conseils d'hygiène traditionnels, tels que le brossage de l'intrados prothétique et le brossage des piliers implantaires et des systèmes d'attachement. Le praticien doit insister sur l'importance des contrôles réguliers afin de parer tout problème immédiat ou à long terme.

#### 4. 7. Etapes post-implantaires

- Le suivi en premier lieu, doit s'attarder sur les tissus muqueux péri-implantaires, à la qualité d'adaptation prothétique vis à vis de la stabilité, l'occlusion et la rétention des attachements. (21)
- Le phénomène d'hyperplasie des tissus péri-implantaire se fait par une inflammation gingivale par le dépôt de plaque dentaire. Ces tissus hyperplasiques sont ensuite traumatisés par le port de la prothèse, ce qui entraîne un cercle vicieux, d'où une prise en charge précoce afin d'éradiquer le phénomène. Pour cela, le praticien peut conseiller une brosse à dent classique ou de pédodontie pour brosser les structures supra-implantaires, ainsi qu'un brossage des limites marginales des piliers avec une brosse mono-touffe, et le passage de fil dentaire pour les barres (type SUPERFLOSS®) ou de compresse pour éviter l'hyperplasie. Cette pathologie est très largement décrite car très fréquente. (21)
- Suivi prothétique : La première doléance du patient est souvent liée aux problèmes de rétention. Ensuite viennent le desserrage des vis, les ulcérations, de petits problèmes occlusaux, l'activation d'éléments rétentifs, les changements des éléments résilients ou rétentifs, la correction des bords prothétiques, le remplacement des dents fracturées. Il est conseillé de programmer 2 à 3 visites par an la première année. Une répartition harmonieuse des forces reste indispensable car sinon des surcharges importantes supra-implantaires sont appliquées et des fractures de la base prothétique surviennent. Il est possible de renforcer la PACSI avec une armature métallique. (21)
- Maintenance: Elle doit s'effectuer deux fois par an les trois premières années puis une fois par an. Lors de ces séances, le praticien évalue la qualité et la récession de l'os, la santé des tissus mous péri-implantaires, de la suprastructure prothétique, l'occlusion et l'hygiène du patient. Il réalise des clichés rétro alvéolaires de contrôle. On peut parler de succès si la perte osseuse péri-implantaire est inférieure à 1,5mm la première année et comprise entre 0,1 et 0,2mm les années suivantes, si la gencive attachée est abondante, s'il y a un bon contrôle de plaque bactérienne et que l'occlusion et le vissage de la prothèse sont corrects. (25)

## **Partie 4 : PACSR versus PACSI**

### **1) Similitudes des deux techniques**

#### **1. 1. Avantages**

En termes de rétention, de stabilité, d'esthétique, et de satisfaction, les PACSR et les PACSI ont obtenu des résultats similaires dans plusieurs études (9). Il est important d'ajouter à ces avantages, que ces deux techniques possèdent une procédure simple, et les systèmes peuvent s'intégrer dans un traitement prothétique conventionnel. (8)

##### 1. 1. 1. Fonctionnels :

Pour ces deux techniques, il a été démontré une amélioration de la rétention et de la stabilité par rapport à une PAC conventionnelle. Cela entraîne donc une amélioration de la mastication, de la phonation et de la déglutition. Et donc, globalement, une amélioration de la qualité de vie pour les patients. (35) Ces améliorations fonctionnelles s'expliquent par une plus grande efficacité des cycles masticatoires, que ce soit en force, en durée et en rapidité. En effet, l'efficacité masticatoire mesurée est de 90% pour des dents naturelles, de 59% pour la PAC conventionnelle, et de 79% pour les PACSI et PACSR confondues. L'étude de DOSLATOVA et coll est une étude de cohorte sur 35 patients, non randomisée sans groupe contrôle, donc de grade C. Ces données sont elles même issues d'une étude de PAVLATOS et coll, qui est une comparaison d'études de grade C. (9) (34)

##### 1. 1. 2. Psychologiques :

Dans les deux situations, la PACSI et la PACSR permettent un éloignement du traumatisme des effets de l'édentement total, l'implant étant considéré comme une racine artificielle aux yeux du patient. Elles apportent également une sensation de sécurité grâce à la friction lors de l'insertion des systèmes d'attachement. (37)

##### 1. 1. 3. Biologiques :

Alors que la PACSR, en maintenant des dents en bouche et en évitant une extraction qui peut être traumatique, permet le maintien du capital osseux et la préservation de l'os alvéolaire, la PACSI quant à elle, empêche une résorption inéluctable en l'absence de dents avec la pose d'implants. Il ne faut pas oublier cependant que même dans ces deux techniques il existe une résorption continue qui est un phénomène physiologique. (37)

Existe-il une usure prématurée de la crête osseuse antérieure maxillaire antagoniste, par une mastication plus importante sur les implants en antérieur ? Cette étude menée par NAHRI et coll nous prouve que la résorption antérieure maxillaire n'est pas augmentée par le port de PACSI, mais également qu'elle se résorbe progressivement avec l'âge indépendamment du type de traitement (PACSI, PAC, PACSR) mandibulaire. Cette étude prospective est de grade B, randomisée sur 6 ans. On pourra discuter cependant le refus de 34 patients d'être suivis sur un total de 89 au début de l'étude, créant un échantillon peu significatif. (28)

##### 1. 1. 4. Esthétiques :

Pour ces deux techniques, les patients apprécient l'absence de crochet disgracieux, et le soutien des lèvres. Le praticien peut gérer des décalages des bases osseuses par compensation afin de restaurer l'esthétique faciale. Tout cela contribue à rendre le sourire au patient et permettre de nouveau des interactions sociales. (37)

### 1. 1. 5. Musculaires

Différentes études ont essayé de comparer l'efficacité masticatoire des PACSI, des PACSR et des PAC.

L'étude menée par CHEN et coll comportait 42 patients divisés en trois groupes de 14 patients recevant respectivement soit une PAC, une PACSR ou une PACSI, de manière non randomisée. Elle est donc de grade C. Les auteurs ont conclu que l'efficacité masticatoire des PACSI équivalait à celle des PACSR, ces deux dernières étant bien supérieures aux PAC. (7)

Ils ont également étudié le trajet mandibulaire par un enregistrement du cycle masticatoire, de la centralisation de la fin du cycle, et du trajet de diduction latérale en ouverture et fermeture. Ses conclusions nous montrent que le trajet est plus important pour les PACSI que pour les PACSR, eux même plus élevés que pour les PAC. (7)

Son étude inclut des mesures électromyographiques sur le temporal antérieur et postérieur. L'activité musculaire est identique pour les PAC et les PACSI, toutes deux inférieures aux PACSR. (7) CHEN et coll expliquent ce résultat par la présence de récepteurs parodontaux pour les PACSR, et donc d'un feedback sensitif. En effet, les trajets d'ouverture et de fermeture sont des phénomènes réflexes conditionnés par plusieurs récepteurs : cutanés, muqueux, parodontaux et des tissus adjacents. (7)

L'équipe de SHAH et coll souhaitaient également comparer ces différentes solutions prothétiques en termes d'efficacité musculaire. Ils ont pu observer une diminution de la DVO dans les 3 groupes (PAC, PACSI, PACSR) par une diminution progressive de la hauteur alvéolaire, qui est cependant la plus importante pour la PAC. Ils ont noté une plus grande résorption pour les PACSI que pour les PACSR, due à l'absence de feedback sensitif en PACSI, et donc l'augmentation des forces exercées provoquent une augmentation de la résorption. (41)

Les 3 situations ont permis de conserver des relations musculo-articulaires équilibrées, la présence des dents via les prothèses amovibles complètes conditionne en effet le mécanisme postural. (41)

L'activité électromyographique des masséters est moins importante grâce au feedback pour la PACSR que pour la PACSI, qui ne reçoit pas de signal d'alarme lors de la surcharge. Cependant, les patients porteurs de PAC restent incapables de mordre fort. (41)

Ils ont donc pu comparer les forces de mastication de ces trois prothèses. Les résultats vont dans le même sens que le reste de l'étude, les PACSI appliquent plus de forces que les PACSR, elles même étant plus puissantes que les PAC. Ces forces s'expliquent par la présence de plus de stabilité, d'assurance et de satisfaction dans les prothèses avec des attachements que la PAC conventionnelle. L'étude de SHAH et coll est cependant de grade C, car non représentative avec 15 patients divisés en trois groupes non randomisés. On ne peut donc ni parler de preuve scientifique, ni de présomption. (41)

### 1. 2. Inconvénients

Les PACSR tout comme les PACSI ne sont cependant pas une solution « miracle ». Elles restent une solution amovible, avec les désagréments que cela implique. Leur retrait est un rappel du handicap quotidien et de la vieillesse. Les systèmes d'attachement peuvent être difficiles à nettoyer, surtout pour les patients les plus fragiles, et pour ceux édentés depuis une longue période ayant perdu l'habitude du brossage. Ce sont des habitudes d'hygiène et d'entretien contraignants. (37)

De nombreux éléments peuvent entraîner un surcoût, tels que le remplacement d'éléments, la maintenance et les ré interventions. Il est donc réellement important d'être le plus transparent possible et d'établir un devis complet lors de la présentation des choix thérapeutiques au patient, avant d'obtenir son consentement. Ces prothèses demandent un investissement de temps de la part du patient par rapport à la réalisation de PAC conventionnelle, tout particulièrement lors de la pose d'implants. Il peut donc être intéressant également de présenter un nombre de séances obligatoires pour la réalisation de ces prothèses, ainsi que la durée sur laquelle vont s'échelonner les soins afin de préparer le patient. Certains praticiens présentent également un calendrier avec l'avancée idéale des soins, pour aider le patient à se projeter dans le temps. (37)

L'inconvénient majeur de ces deux techniques reste le haut taux de fracture des prothèses. Il a été établi que 25% des fractures apparaissent dans la première année. Une fois qu'elles sont fracturées, les PAC ont tendance à refracturer au même endroit, d'où l'importance d'un renfort métallique voire une base métallique complète (type grille ou châssis métallique). Une base métallique sous la prothèse la rend plus solide et diminue ainsi le taux de fracture. Elle permet aussi une moindre déformation de la prothèse lors de la réaction de polymérisation de la résine, ou lors des forces de mastication. Elle serait aussi moins néfaste pour les tissus muqueux buccaux. Le nettoyage reste identique à une PAC résine mais on lui imputerait une meilleure conduction thermique. Ces chiffres sont issus d'une étude de ROBERTS et coll en 1972. (40)

OZCELIK nous propose dans ce sens un protocole de réalisation de châssis métallique incluant les systèmes d'attachement dans la suprastructure métallique. On déplore l'absence d'étude nous permettant de chiffrer l'efficacité de cette technique pour lutter contre les fractures prothétiques. (32)

### 1. 3. Indications communes

Ces deux systèmes prothétiques possèdent bon nombre d'indications communes, et se réalisent selon un schéma proche.

Le patient doit être en capacité d'assurer l'hygiène quotidienne de la PAC, des muqueuses et des éléments de connexion, et cela souvent avec une dextérité et/ou une acuité visuelle diminuée. L'insertion et désinsertion de la prothèse peut être parfois difficile, les bons gestes sont à enseigner dès la pose des attachements. (37)

Dans les grandes lignes, le nombre de racines ou d'implants est identique. Les piliers ne doivent donc pas être uni latéraux, au risque de basculer, d'être donc instable et de se fracturer. Un maximum de 4 piliers est nécessaire, sachant que 2 suffisent dans un bon nombre de situations, tant qu'ils sont symétriques par rapport à l'axe sagittal médian. Un espace prothétique de 7mm de haut et 5mm de large est nécessaire pour la majeure partie des systèmes d'attachement. L'occlusion doit être équilibrée symétrique postérieure, tout comme en PAC conventionnelle. (37)

Malgré l'utilisation des attachements, le praticien doit réaliser une prothèse qui respecte les règles conventionnelles de la PAC et choisir un système d'attachement permettant une translation verticale et une rotation distale afin de prendre en compte la dépressibilité tissulaire existant entre la fibromuqueuse de la crête édentée et la racine ou l'implant. Il est donc conseillé d'utiliser des liaisons articulées pour éliminer toute contrainte nocive au niveau des racines ou des implants, et de ne pas trop solliciter la proprioception antérieure afin de favoriser une mastication postérieure symétrique. (PACSR) (37)

L'âge n'est pas un handicap à la réalisation de PACSR ou de PACSI, mais le traitement a de plus grandes chances de réussir s'il est précoce ou alors si le patient est âgé mais en bonne santé. (27)

#### 1. 4. Hygiène (38)

Le succès sur du moyen et long terme s'appuiera sur une bonne hygiène bucco-dentaire des piliers dentaires ou implantaires, ainsi que des muqueuses, des dents restantes et des PAC. Cela va demander un effort considérable pour nombre de patients qui ont perdu leurs dents pour diverses raisons mais rarement pour excès d'hygiène. Le praticien se doit de proposer un matériel adapté pour une patientèle à l'acuité visuelle et la dextérité diminuée. (37)

- Brosse à dent mono touffe pour les piliers, ou brosse à dent électrique, à compléter avec du bain de bouche à base de Chlorexidine à 0,2%. Le dentifrice est déconseillé car il peut endommager le système de connexion.

- Pastilles et comprimés nettoyants déconseillés, ou ils doivent être utilisés avec précaution.

- Fil dentaire et brossettes inter dentaires pour le cas des barres.

- Brosse à prothèse spécifique pour l'intrados PAC et savon de Marseille après chaque repas.

La prothèse doit être bien rincée à l'eau, le praticien recommandera au patient de bien brosser au dessus d'une bassine ou le lavabo remplie d'eau pour amortir le choc en cas de chute et ainsi éviter toute fracture de la prothèse.

- Brosse à dent à poils très doux pour les crêtes édentées.

- Brosse à dent souple pour les dents restantes avec du dentifrice fluoré pour celles-ci.

Le praticien peut également fabriquer un manche de préhension adapté en silicone modelé sur la main du patient, s'il présente des difficultés de préhension.

Le patient doit désinfecter 2 fois par semaine pendant 15min la prothèse dans une solution d'eau mélangée à du bain de bouche à base de Chlorexidine à 0,12% sans colorant et rincer.

Il faut bien sur expliquer verbalement les différentes étapes de nettoyage et surtout ne pas hésiter à remettre une fiche explicative sur l'entretien et pourquoi pas l'alimentation, ou encore le suivi prothétique. Un bilan annuel, au moins, est prescrit pour l'ensemble des patients, afin de contrôler la prothèse et l'entretien des piliers.

Utiliser du fluorure avec de la chlorohexidine permettrait un meilleur contrôle carieux et parodontal. Il est recommandé de retirer les PAC durant la nuit pour diminuer l'effet de stress ostéo-muqueux, ainsi diminuer la résorption osseuse et les inflammations gingivales. Ce repos permet aussi au patient de bien nettoyer sa prothèse ainsi que la laisser tremper dans une solution nettoyante adaptée. Cependant il n'est pas toujours possible de retirer la prothèse seul ou durant la nuit, il est alors conseillé de la retirer un minimum de temps durant la journée en complément du nettoyage après chaque repas. (42)

## **2) Différences des deux techniques**

### **2. 1. Longévité**

La longévité d'une PACSR est très patient-dépendant, principalement par la nécessité d'une hygiène stricte et rigoureuse afin de lutter contre les caries, les poches parodontales et les phénomènes d'alvéolyse.

La longévité d'une PACSI dépend d'un grand nombre de facteurs : la durée de traitement, les étapes pré-prothétiques, la chirurgie implantaire, la durée de la phase d'ostéo-intégration, la durée d'élaboration prothétique.

Afin de permettre une longévité maximale de ces systèmes, il est important de gérer les principaux événements de maintenance au niveau des attachements : la réadaptation des attachements axiaux sur piliers dentaires / le remplacement des cavaliers / le remplacement des attaches locator / le remplacement des piliers sphériques / le remplacement des lamelles Dalbo-plus. (37)

La capacité à ressentir des objets fins est meilleure pour les PACSR que les PACSI. (27)

Il semblerait que les PACSI aient une meilleure espérance de vie, mais certains auteurs déplorent le manque de publication des PACSR par rapport aux PACSI, plus nombreuses et plus récentes, rendant difficile toute conclusion de comparaison objective. (27)

### **2. 2. Echecs**

Même si la solution PACSI donne de meilleurs résultats que pour une PAC conventionnelle, ce n'est pas sans réel risque de complication. (40) En effet, nous avons décrit un certain nombre de complications chirurgicales pour les PACSI. (25)

Bon nombre de pathologies ne permettent pas l'accès à cette technique pour les patients en étant atteint : la consommation de tabac, les pathologies osseuses et affectant la santé osseuse (diabète, stéroïdes...), la parodontopathie non traitée, l'anatomie, l'os de mauvaise qualité, un problème d'expérience ou d'entraînement du praticien, la compliance du patient. (8)

L'échec implantaire est décrit comme un manque d'ostéointégration ou une perte lors de la mise en charge, pouvant être contre carré par un nouvel implant ou la pose d'un implant de géométrie différente. Plus fréquemment, le patient est confronté à la perte dans les premiers mois plutôt qu'à long terme. Beaucoup d'études ont été menées quant à la fréquence des échecs mais peu sur les causes, car elles sont rarement des causes uniques, elles sont généralement multifactorielles. En perte précoce, les deux principales causes semblent être les erreurs techniques lors de la chirurgie, et la qualité osseuse insuffisante. En perte à moyen terme, les facteurs semblent plus nombreux. Le praticien pour diagnostiquer l'échec implantaire par le moyen de radiographie (à moyen terme) ou encore par la mobilité de l'implant, sans symptomatologie type inflammatoire. A moyen et à long terme, on parle de péri-implantite, par la présence de plaque, un mauvais support osseux, une anomalie de la prothèse, de l'occlusion, un chargement désaxé, des surcharges... (42)

L'appui passif de la PAC sur l'implant semble négatif pour l'ostéointégration, même s'il existe peu de données, il s'agit plus d'un consensus, car il n'a pas été apporté de preuve absolue. (42)

D'autres échecs de type fracture de l'implant, de la vis, de la prothèse supra implantaire et des prothèses antagonistes ont été décrits. (42)

Il semblerait que l'on puisse diminuer ces effets néfastes en augmentant le nombre d'implant supports, leur diamètre, leur longueur. (42)

Le phénomène de perte des vis est variable, on l'estime à environ 5% des situations, d'après TAYLOR et coll. (42)

#### 2. 4. Coûts

Il est difficile de comparer deux techniques, que certains qualifient « d'ancienne » et l'autre de « moderne ». Nous avons donc décidé de demander à quelques chirurgiens dentistes de la région Vendée, Loire-Atlantique et Poitou-Charentes de nous présenter deux devis : un pour la PACSR mandibulaire, et l'autre pour la PACSI mandibulaire. Nous nous sommes confrontés à de nombreux refus, et l'échantillon est donc faible et non représentatif. Nous joignons le résultat de nos recherches afin de donner un ordre d'idée des tarifs effectués au 27 Octobre 2014. Sur les 20 praticiens sollicités, seulement 8 nous ont répondu favorablement. Ils ont principalement un exercice rural et sont tous conventionnés. Pour les PACSR, le tarif moyen de ces 8 praticiens est de 1812€, avec une prise en charge de la Sécurité Sociale de 204.25€, variant selon l'utilisation de chassis métallique ou résine avec renfort métal. Pour les PACSI, la moyenne des tarifs des 8 praticiens est de 4153.28€, avec un remboursement de la Sécurité Sociale moyen de 268.65€, les praticiens favorisant les plaques base métal. Les systèmes d'attachement sont uniquement des attachements boules, principalement de type LOCATOR®, et minoritairement le système VKS®. On constate donc un écart de 2340.78€ entre les moyennes de ces deux techniques, s'expliquant par le prix de la pose des implants, d'environ 1000€ par implant, et du guide chirurgical et du scanner nécessaires à leur pose.

Ces différences de coût peuvent être problématiques pour la patientèle. Lors de l'étude de DOSLATOVA et coll, des avis négatifs vont à l'encontre de la technique des PACSI dû au coût du traitement. (10) Peu d'études sinon ne comparent les tarifs de ces techniques, voire propose de traiter gratuitement la patientèle, afin que des raisons financières ne viennent pas interférer dans des critères de choix de l'une ou l'autre des techniques, et de privilégier les aspects physiologiques et techniques dans l'analyse des résultats.

### 3. Comparaison

Critères	PACSR	PACSI	PAC
Stabilité	++	++	-
Rétention	++	++	-
Esthétique	++	++	+
Capital osseux	+++	+++	+
Facilité thérapeutique	++	++	+++
Mastication	+++	+++	+
Phonation	+++	+++	+
Déglutition	+++	+++	+
Psychologique	+++	++	+
Satisfaction	+++	+++	+
Qualité de vie	+++	+++	+
Force musculaire	++	+++	+
Efficacité musculaire	+++ (feedback)	++	+
Systèmes d'attachement	identiques	identiques	0
Perte de DVO	-- (feedback)	-	++
Résorption antérieure	++ (proprioception)	+	0 (idem qu'en postérieur)
Antécédents médicaux lourds	+	-	++
Niveau d'hygiène bucco-dentaire nécessaire	+++ (carie, parodontite...)	+++ (péri-implantite)	+
Compliance nécessaire	+++	+++	+
Durée de mise en place thérapeutique	+	+++	-
Longévité	++	+++	++
Sens discriminatif	++	+	+
Complications chirurgicales	-	++	-
Complications implantaire	0	++	0
Complications dentaires	++	0	0
Complications prothétiques	++	++	+
Coût	++	+++	+

Fig 8 : Tableau comparatif des 3 techniques : PAC, PACSR et PACSI

## Conclusion

Lors de l'élaboration du plan de traitement pour la réhabilitation prothétique du patient édenté, le praticien doit prendre en compte et proposer la possibilité de rétention type PACSI et PACSR. (8)

Les souhaits de chacun et les aspects psychologiques, que ce soit l'anxiété ou la peur de la chirurgie, le souhait de conserver ses dents, des antécédents d'échec prothétique, et le taux de succès sont autant de raisons objectives pour le patient de conserver ses racines pour réaliser une PACSR. (27)

Le consensus de McGill s'est imposé depuis sa rédaction en Mai 2002, comme la référence thérapeutique chez les patients édentés totaux. La pose de deux implants para symphysaires support de prothèse amovible complète doit être systématiquement proposée chez les patients édentés totaux, et la PAC ne doit plus être la en première intention prothétique.

Il existe très peu de publications permettant de comparer ces deux techniques, en grande partie pour des raisons éthiques, il est difficile d'imposer deux traitements différents aux mêmes patients pour diminuer les biais ; mais aussi pour des raisons économiques, les recherches sont grandement axées sur les PACSI, avec l'essor des thérapeutiques et techniques implantaire.

Lors de la discussion avec des confrères autour des tarifs proposés pour ces prothèses, il en est ressorti que seulement quelques praticiens se servent actuellement de la technique supra-radicaire, principalement avec le système LOCATOR®. Beaucoup privilégient la technique supra-implantaire, pour des raisons financières, de longévité et de simplicité technique. Bon nombre de praticiens s'accordent cependant sur l'utilité dans certaines situations de conservations de racines sous les prothèses afin de maintenir le niveau osseux.

## **Références bibliographiques**

1. BILHAN H, GECKILI O, SULUN T, BILGIN T.

A quality-of-life comparison between self-aligning and ball attachment systems for 2-implant-retained mandibular overdentures

J Oral Implantol 2011;37 (Spec No):167-73.

2. BRAUD A, HUE O, BERTERETCHE MV.

Doléances en Prothèse Complète.

Encycl Med Chir(Paris),Odontologie,23-325-G-15,2012,1-8.

3. BURNS D, UNGER J, ELSWICK R, BECK D.

Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures : Part 1 : Retention, stability and tissue response.

J Prosthet Dent 1995;73(4):355-63.

4. BURNS D, UNGER J, ELSWICK R, GIGLIO J.

Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures : Part 2 : Patient satisfaction and preference

J Prosthet Dent 1995;73(4):365-69.

5. BURNS DR, UNGER JW, COFFEY JP, WALDROP TC, ELSWICK RK JR.

Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment.

J Prosthet Dent 2011;106(1):12-22.

6. BÜTTEL AE, GRATWOHL DA, SENDI P, MARINELLO CP.

Immediate loading of two unsplinted mandibular implants in edentulous patients with an implant-retained overdenture: an observational study over two years.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 2012;122(5):392-7.

7. CHEN L, XIE Q, FENG H, LIN Y, LI J.

The masticatory efficiency of mandibular implant-supported overdentures as compared with tooth-supported overdentures and complete dentures.

J Oral Implantol 2002;28(5):238-43.

8. DOUNDOULAKIS, ECKERT, LINDQUIST, JEFF-COAT.

The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture.

J Am Dent Assoc 2003;134(11):1455-1458.

9. DOSTALOVA T, RADINA P, SEYDLOVA M, ZVAROVA J, VALENTA Z.

Overdenture - implants versus teeth - quality of life and objective therapy evaluation.

Prague Med Rep 2009;110(4):332-42.

10. ELLIS JS, THOMASON JM, JEPSON NJ, NOHL F, SMITH DG, ALLEN PF.

A randomized-controlled trial of food choices made by edentulous adults.

Clin Oral Implants Res 2008;19(4):356-61.

11. ELLIS JS, BURAWI G, WALLS A, THOMASON JM.

Patient satisfaction with two designs of implant supported removable overdentures; ball attachment and magnets.

Clin Oral Implants Res 2009;20(11):1293-8.

12. EMAMI E, HEYDECKE G, ROMPRE PH, DE GRANDMONT P, FEINE JS.

Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials.

Clin Oral Implants Res 2009;20(6):533-44.

13. ETTINGER RL, QIAN F.

Postprocedural problems in an overdenture population: a longitudinal study.

J Endod 2004;30(5):310-4.

14. FENLON MR, SHERRIFF M, NEWTON JT.

The influence of personality on patients' satisfaction with existing and new complete dentures.

J Dent 2007;35(9):744-8.

15. FENTON AH.

The decade of overdentures: 1970-1980.

J Prosthet Dent 1998;79(1):31-6.

16. FINBARR ALLEN P., S. MCMILLAN A., WALSHAW D.

A patient-based assessment of implant-stabilised and conventional complete denture.

J Prosthet Dent 2001;85(2):142-47.

17. GONDA ET AL.

Fracture incidence in mandibular overdentures retained by one or two implants.

J Prosthet Dent 2010;103(3):178-181.

18. HAMDAN NM, GRAY-DONALD K, AWAD MA, JOHNSON-DOWN L, WOLLIN S, FEINE JS.

Do Implant Overdentures Improve Dietary Intake? A Randomized Clinical Trial.

JDR Clin Res Suppl 2013;92(2):146-153.

19. HANSSON S, HALLDIN A.

Alveolar ridge resorption after tooth extraction: A consequence of a fundamental principle of bone physiology.

J Dent Biomech 2012[Epub ahead of print].

20. HEYDECKE G, THOMASON JM, LUND JP, FEINE JS.

The impact of conventional and implant supported prostheses on social and sexual activities in edentulous adults. Results from a randomized trial 2 months after treatment.

J Dent 2005;33(8):649-57.

21. HUE O, BERTERETCHE MV.

Prothèse complète – Réalité clinique – Solutions thérapeutiques

Paris : Quintessence Internationnal 2003.

22. JOFRE J, CASTIGLIONI X, LOBOS CA.

Influence of minimally invasive implant-retained overdenture on patient's quality of life: a randomized clinical trial.

Clin Oral Implant Res 2012;24(10):1173-7.

23. KIMOTO S, PAN S, DROLET N, FEINE JS.

Rotational movements of mandibular two-implant overdentures.

Clin Oral Implant Res 2009;20(8):838-43.

24. LANGER Y, LANGER A.

Root-retained overdentures: Part I--Biomechanical and clinical aspects.

J Prosthet Dent 1991;66(6):784-9.

25. LECLERCQ P, DOHAN SL.

Implantologie axiale : procédures chirurgicales et stratégies thérapeutiques.

Encycl Med Chir (Paris),Odontologie,23-30-A-16,2008.

26. LOZADA J.L., AL-ARDAH A.J., KAN J.Y.K, KLEINMAN A.

Immediate functional load of mandibular implant overdentures : a surgical and prosthodontic rationale of 2 implant modalities.

J Oral Implant 2004;30:297-306.

27. MERICSKE-STERN R.

Overdentures with roots or implants for elderly patients: a comparison.

J Prosthet Dent 1994;72(5):543-50.

28. MÜLLER F, DUVERNAY E, LOUP A, VAZQUEZ L, HERRMANN FR, SCHIMMEL M.

Implant-supported Mandibular Overdentures in Very Old Adults: A Randomized Controlled Trial.

JDR Clin Res Suppl 2013;92(2):154-160.

29. NÄRHI TO, GEERTMAN ME, HEVINGA M, ABDO H, KALK W.

Changes in the edentulous maxilla in persons wearing implant-retained mandibular overdentures

J Prosthet Dent 2000;84(1):43-9.

30. J R NEFUSSI.

Biologie et physiologie du volume osseux implantable.

Encycl Med Chir(Paris),Odontologie,23-330-A-01,2012.

31. NISSAN J, OZ-ARI B, GROSS O, GHELFAN O, CHAUSHU G.

Long-term prosthetic aftercare of direct vs. indirect attachment incorporation techniques to mandibular implant-supported overdenture.

Clin Oral Implants Res 2011;22(6):627-30.

32. ÖZÇELİK T, YILMAZ B, DDS, AKÇİMEN Y.

Metal reinforcement for implantsupported mandibular overdentures.

J Prosthet Dent 2013;109:338-340.

33. PAN S, AWAD M, THOMASON JM, DUFRESNE E, KOBAYASHI T, KIMOTO S, WOLLIN SD, FEINE JS.

Sex differences in denture satisfaction.

J Dent 2008;36(5):301-8.

34. PAVLATOS J.

The root-supported overdenture using the Locator overdenture attachment.

Gen Dent 2002;50(5):448-53; quiz 454-5.

35. REVOL P, DEVOIZE L, DESCHAUMES L, BARTHELEMY I, BAUDET-POMMEL M, MONDIE JM.

Stomatologie Gériatrique.

Encycl Med Chir (Paris),Chirurgie orale et maxillo-faciale,22-052-A-10,2006.

36. RIGNON-BRET C, RIGNON-BRET JM.

Prothèse amovible complète – Prothèse immédiate – Prothèses supraradiculaire et implantaire. Collection JPIO.

Rueil-Malmaison : CDP, 2002.

37. RIGNON-BRET C.

Attachements et prothèses complètes supra-radicaux et supra-implantaires. Collection Guide Clinique.

Rueil-Malmaison : CDP, 2008.

38. RISMANCHIAN M, BAJOGHLI F, MOSTAJERAN Z, FAZEL A, ESHKEVARI P.  
Effect of implants on maximum bite force in edentulous patients.  
J Oral Implantol 2009;35(4):196-200.
39. ROBBINS JW.  
Success of overdentures and prevention of failure.  
J Am Dent Assoc 1980;100(6):858-62.
40. SCHWARTZ IS, MORROW RM.  
Overdentures. Principles and procedures.  
Dent Clin North Am 1996;40(1):169-94.
41. SHAH FK, GEBREEL A, ELSHOKOUKI AH, HABIB AA, PORWAL A.  
Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity.  
J Adv Prosthodont 2012;4(2):61-71.
42. TAYLOR T.  
Prosthodontic problems and limitations associated with osseointegration.  
J Prosthet Dent 1998;79(1):74-8.
43. TUNCER BURAK OZCELIK, ZAFER OZGUR PEKTAS.  
Cement-retained bar attachment system for implant-retained mandibular overdentures.  
J Prosthet Dent 2007;97(5):315-17.
44. THOMASON JM.  
The McGill Consensus Statement on Overdentures. Mandibular 2-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients.  
Eur J Prosthodont Rest Dent 2002;10(3):95-6.
45. VERE J, DEANS RF.  
Tooth-supported, magnet-retained overdentures: a review.  
Dent Update 2009;36(5):305-8, 310.

46. VON KRAMMER R.

Provisional retention of a removable partial denture during fabrication of a root-retained overdenture.

J Prosthet Dent 1998;79(3):358.

47. ZANCOPE K, SIMAMOTO PC, DAVI L, PRADO CJ, NEVES FD.

Immediate loading implants with mandibular overdenture: a 48-month prospective follow-up study.

Braz Oral Res (São Paulo) 2014;28(1):1-6.

SUSSET (Margaux). La prothèse amovible totale mandibulaire supra radriculaire versus la prothèse amovible totale mandibulaire supra implantaire. - 71 f. ; ill. ; tabl. ; 47 ref. ; 30 cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2015)

## RESUME

La restauration prothétique des édentements totaux rencontre de nombreuses difficultés en prothèse amovible complète conventionnelle (PAC), telles que la résorption osseuse, l'instabilité, ou l'inconfort lors de la fonction. Il existe deux alternatives à la PAC afin d'en améliorer la stabilité : la prothèse amovible complète mandibulaire supra-radriculaire (PACSR) ainsi que la prothèse amovible complète mandibulaire supra-implantaire (PACSI). De nombreuses études comparent la qualité de vie, l'efficacité musculaire, l'efficacité fonctionnelle et les complications anatomiques et prothétiques de ces deux techniques. Le consensus de McGill s'est imposé depuis sa rédaction en Mai 2002, indiquant la PACSI comme la référence thérapeutique chez les patients édentés totaux. La PACSI semble se démocratiser et supplanter la PACSR, avec l'évolution des techniques implantaire. Il existe cependant toujours des indications et des situations dans lesquelles la PACSR est la solution de choix, telles que chez les patients ne pouvant avoir accès à une thérapeutique implantaire, pour des raisons de santé, financières, prothétiques et anatomiques.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Prothèse amovible

## MOTS CLES MESH

Implants dentaires – Dental implants  
Prothèse dentaire implantoportée – Dental Prosthesis, Implant-supported  
Prothèse dentaire complète – Denture, Complete  
Overdenture – Denture, Overlay  
Prothèse dentaire complète inférieure – Denture Complete, Lower

## JURY

Président : Professeur Amouriq Y.  
Directeur : Professeur Giumelli B.  
Assesseur : Docteur Hoornaert A.  
Assesseur : Docteur Lanoiselee E.

## ADRESSE DE L'AUTEUR

La Morelière – 85000 La Roche Sur Yon  
margaux\_susset@hotmail.fr