

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2019

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 20 juin 2019

Par Carton Thibault

Né le 05 février 1992 à Lesquin - France

Réhabilitation prothétique transitoire en implantologie

JURY

Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Assesseurs : Monsieur le Docteur Grégoire Mayer

Monsieur le Docteur Jean-François Vercrussse

Monsieur le Docteur Jean-Baptiste Champagne

Président de l'Université :	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université :	P-M. ROBERT
Doyen :	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens :	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services :	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité :	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. PENEL	Doyen de la Faculté Responsable du Département de Biologie Orale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d'Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable de Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Je dédie cette thèse,

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Biologie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université René DESCARTES (PARIS V)

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

Habilitation à Diriger des Recherches

Vice-Doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire

Responsable du Département de Biologie Orale

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ma thèse. Etant donné la valeur de votre enseignement et la qualité pédagogique de votre approche pratique, je mesure la chance de votre participation.

Monsieur le Docteur Grégoire MAYER

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales

Certificat d'Etudes Spécialisées de Prothèse Amovible Totale

Diplôme d'Etudes Approfondies Génie Biologique et Médical – option Biomatériaux

Médaille de bronze de la Défense Nationale (Agrafe « Service de Santé »)

Je vous remercie d'avoir bien voulu faire partie de mon jury de thèse. Votre sens clinique dans le domaine prothétique, m'a permis d'acquérir une pratique essentielle à mon futur métier.

Monsieur le Docteur Jean-François VERCRUYSSÉ
Maître de Conférences des Universités (Associé) – Praticien Hospitalier des CSERD
Section Réhabilitation Orale
Département Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Ces années cliniques ont été riches d'un enseignement mené avec rigueur, pédagogie et professionnalisme.

Monsieur le Docteur Jean-Baptiste CHAMPAGNE

Chargé d'enseignement

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Chirurgie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ma thèse. Nos échanges enrichissants m'ont permis d'avoir une bonne ligne conductrice et d'aboutir à la thèse que je souhaitais vous présenter. Merci pour tous vos conseils avisés.

A ma famille et mes amis,

Table des matières

<i>Introduction</i> :	16
I. Historique et concepts implantaires	17
I.1 Principes de base de l'ostéo-intégration	17
<i>I.2.1 L'espace biologique péri-dentaire</i>	19
I.2.1.1 Rôle	20
<i>I.2.2 Espace supra implantaire ou biologique péri-implantaire</i>	24
I.2.2.1 Les facteurs pour le respect de l'espace supra implantaire.....	27
II. Prise en charge prothétique.....	29
II.1 Prothèse de transition pré-implantaire	29
<i>II.1.1 Prothèse amovible</i>	30
II.1.1.1 Les avantages/inconvénients de la prothèse amovible	34
<i>II.1.2 Matériaux</i>	34
II.1.2.1 La résine acrylique.....	35
<i>II.1.3 L'application dans la chirurgie : Planification implantaire</i>	36
II.1.3.1. L'exemple de logiciel de planification implantaire : Formlabs.....	37
II.1.3.2. L'installation du logiciel.....	37
II.1.3.3 L'impression du guide chirurgical	38
II.1.3.4 Le post-traitement du guide chirurgical.....	38
II.1.3.4.1 LAVAGE DES PIÈCES IMPRIMÉES	38
II.1.3.4.2 SECHAGE ET INSPECTION	39
II.1.3.4.3 POST-POLYMERISATION OU POST-CURING.....	39
II.1.3.4.4 ELIMINATION DE LA STRUCTURE DE SUPPORT	40
II.1.3.4.5 POLISSAGE DES GUIDES IMPRIMÉS.....	40
II.1.3.4.6 ASSEMBLAGE	40
<i>II.1.4 Les gouttières thermoformées</i>	41
<i>II.1.5 Prothèse fixée transitoire</i>	42
II.1.5.1 La résine composite	42
II.1.5.2 Utilisation d'une dent naturelle ou du commerce.....	43
II.1.5.3 Moules transparents en acétate de cellulose	43
II.1.5.4 Bridge collé provisoire.....	44
II.1.5.5 Le concept TOBBI : Temporary Orthodontic Bonding Bridge for Implant	45
II.2. Prothèses de transition per-implantaires	47
<i>II.2.1. Prothèse amovible</i>	47
<i>II.2.2. Prothèse fixée transitoire</i>	48

II.2.2.1 Dent naturelle ou du commerce	49
II.2.2.2. Moules transparents en acétate de cellulose	50
II.2.2.3 Couronnes transitoires transvissées et scellées	50
II.2.2.3.1 REALISATION PAR L'EMPREINTE PHYSICO-CHIMIQUE.....	50
II.2.2.3.2 REALISATION PAR L'EMPREINTE OPTIQUE	54
II.2.2.3.2.1 Principe.....	54
II.2.2.3.2.2 Les avantages/inconvénients de l'empreinte optique.....	55
II.2.2.3.2.3 Technique d'empreinte numérisée ou « scanbody »	56
II.2.2.4. Bridge provisoire	59
II.2.2.5. Bridge TOBBI	60
II.3.Prothèses de transition post-implantaires.....	61
II.3.1. <i>Prothèse amovible</i>	61
II.3.1.1 Exemple de cas.....	62
II.3.2. <i>Prothèse fixée de transition</i>	64
II.3.2.1 Couronnes provisoires transvissées ou scellées	64
II.3.2.1.1 LA TECHNIQUE FDT « FULLY DIGITAL TECHNIQUE »	66
II.3.2.2 Bridge provisoire transvissé ou scellé.....	67
II.3.2.3 Bridge TOBBI modifié collé.....	68
II.3.2.4 Dent naturelle ou du commerce	68
II.3.2.5 Moules transparents en acétate de cellulose	68
III. Gestion de la mise en condition osseuse et tissulaire par des éléments de temporisation	69
III.1 Mise en charge immédiate pour la temporisation	69
III.2 Intérêts de la mise en charge immédiate	70
III.2.1 <i>Intérêts pour le patient</i>	70
III.2.2 <i>Intérêts pour le praticien</i>	70
III.3 Les conditions pour une bonne temporisation lors d'une mise en charge immédiate 70	
III.4 Illustrations cliniques	74
III.4.1 <i>Cas d'une mise en charge immédiate implantaire unitaire</i>	74
III.4.2 <i>Cas d'une mise en charge implantaire immédiate plurale</i>	79
III.4.2.1 Réhabilitation provisoire partielle	79
III.4.2.2. Réhabilitation provisoire totale fixe.....	82
III.4.2.3 Réhabilitation provisoire totale amovible.....	87
Conclusion.....	93
Références bibliographiques :.....	94
Liste des tableaux :.....	99
Liste des illustrations :.....	100

Introduction :

Notre pratique évolue et nos connaissances s'étoffent en matière d'implantologie. Des prémices de l'implantologie datant de 7000 ans avant Jésus Christ, en passant par les travaux du Professeur Brånemark à aujourd'hui, on a pu constater l'évolution florissante de l'utilisation des implants dans la réhabilitation prothétique dentaire. Nos critères en matière de succès implantaire se sont vus bouleversés ; là où dans les années 70 seule l'ostéo-intégration suffisait, à l'heure actuelle les exigences de biocompatibilité, fonctionnelles et esthétiques sont également des points clés ancrés dans notre démarche thérapeutique. Il en découle qu'avant toute pose d'implant, des processus complexes, réflexions et techniques sont mis en jeu afin de répondre aux objectifs biologiques, mécaniques, fonctionnels et esthétiques de cette intervention.

Selon le cas, la mise en place de l'implant ainsi que sa restauration prothétique demanderont un délai de temporisation plus ou moins important que ce soit pour la mise en condition tissulaire ou osseuse. Pour pallier cela, notre arsenal thérapeutique est multiple et ne cesse de s'accroître à travers nos connaissances.

Pour une stabilité de l'implant, l'un des éléments essentiels à prendre en compte est l'os à la fois par sa qualité et sa quantité. A l'image d'une maison, si les fondations ne remplissent pas le cahier des charges, la pérennité de l'édifice se verra entravée. Certaines situations nous amènent à devoir modifier le site au niveau osseux par l'intermédiaire de greffes osseuses de matériaux résorbables ou non, synthétiques ou naturels au vue des études de Loty et al en 1998 et plus récemment la régénération osseuse guidée (ROG) avec des membranes résorbables ou non selon les études de Houry en 2011.

La compréhension de la biologie gingivale a constitué une étape fondamentale dans les progrès de l'implantologie. De même, la réflexion sur l'intérêt des tissus muqueux fit une avancée considérable en 1991 grâce aux travaux de Tord Berglundh. Celui-ci mit en avant l'existence d'un espace autour des implants à respecter pour la biologie gingivale, l'espace supra implantaire (ou biologique péri-implantaire).

Le but de cette thèse est de mettre en lumière l'intérêt de la temporisation en implantologie.

Ainsi, nous reviendrons d'abord sur les principes de base qui ont fait de l'implantologie une solution thérapeutique viable et prometteuse.

Dans un second temps, nous développerons notre réflexion sur les outils pour la prise en charge prothétique implantaire de temporisation et nous verrons en quoi les étapes de temporisation sont les pierres fondatrices du succès du traitement.

Enfin, nous aborderons la gestion tissulaire et osseuse, en appuyant notre analyse sur la mise en charge immédiate, son intérêt, les conditions nécessaires à sa réalisation en passant par une phase de temporisation.

I. Historique et concepts implantaires

I.1 Principes de base de l'ostéo-intégration

L'implantologie est devenue à travers les années une solution thérapeutique très fiable. A l'heure d'aujourd'hui, le taux de succès implantaire tend vers les 95 % au long terme ce qui en fait une des thérapeutiques odontologiques les plus pérennes.

Il nous faut faire un bond de 7000 ans avant Jésus Christ pour voir naître une « pseudo-idée » de la notion d'implant. Effectivement, en 1954 le praticien Jean Granat effectue des recherches sur un crâne d'homo sapiens : le crâne de Faïd Souard II[(1)]. Il serait le plus vieux porteur d'un élément prothétique selon une datation au carbone 14.



Figure 1 : Illustration du maxillaire de Faïd Souard II (Jean GRANAT).(1)

Cet élément prothétique faisait à la fois office de racine et de couronne par un fragment osseux. Malgré le soin à polir l'élément, il fut constaté par radiographie une lyse osseuse ainsi qu'une fenestration, nous étions loin à l'époque de notions telles que l'ostéointégration.

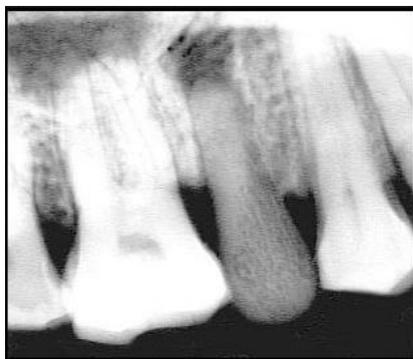


Figure 2 : Radiographie rétro-alvéolaire d'une lyse osseuse à l'apex du fragment osseux (15).(1)

Les inventions se succèdent : l'implant endo-osseux de première génération [(2)] ou endodontique des frères Strock en 1943. A l'époque, l'implant était vissé à travers la racine et il allait au-delà de l'apex pour se loger dans l'os spongieux.



Figure 3 : Radiographie illustrant le système d'implant endo-osseux.(2)

Puis arriva l'implant de seconde génération de type hélicoïdal de Formigini en 1947 et ensuite les implants Brånemark dans les années 1970.

Les notions conceptrices implantaire prennent place : L'ostéo-intégration, soit la connexion structurelle et fonctionnelle directe entre l'os vivant et la surface d'un implant artificiel. Appliqué à l'implantologie orale, on parle d'intégration de l'implant dentaire dans l'os sans tissu mou interposé. Aucun cartilage ou ligament ne sont présents entre l'os et la surface de l'implant.

La manifestation clinique de l'ostéo-intégration se traduit par l'absence de mobilité de l'implant. L'obtention et le maintien de la stabilité implantaire sont donc deux conditions essentielles au succès fonctionnel à long terme des prothèses ostéo-ancrées.

Cette stabilité implantaire passe par une optimisation de ce qu'on appelle la stabilité primaire de l'implant ou stabilité mécanique. [(3)] Pour cela, il faut minimiser les micromouvements, les contraintes à l'interface os-implant dans l'optique d'une ostéo-intégration. Il faudra également prendre en compte certains facteurs : le type d'implant, la densité osseuse, l'état du site post-extractionnel pour la cicatrisation et la technique chirurgicale employée.

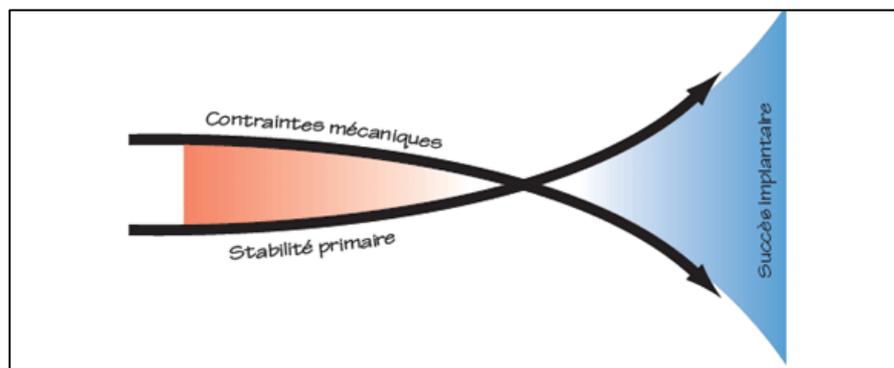


Figure 4 : Illustration de la stabilité primaire implantaire.(3)

Au cours du processus de cicatrisation, l'os subit un remodelage provoquant une diminution de la stabilité mécanique pour laisser place à une stabilité biologique ou secondaire. Une fois la cicatrisation terminée, la stabilité mécanique est entièrement remplacée par une stabilité biologique. [(2)]

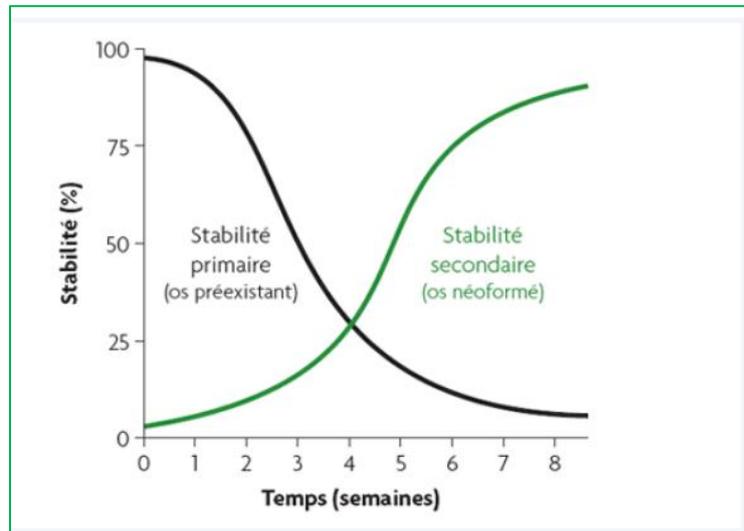


Figure 5 : Schéma de la diminution progressive de la stabilité primaire (mécanique) accompagnée par l'augmentation de la stabilité secondaire (biologique) (Davarpanah et coll., 2008). (2)

L'implant « vis » permet une grande avancée dans la réflexion de la pose d'un implant puisqu'il amène à se pencher davantage sur la notion de biocompatibilité et du respect des tissus gingivaux et osseux.

I.2 Notion de biocompatibilité

1.2.1 L'espace biologique péri-dentaire

L'espace biologique ou jonction physiologique gingivo-dentaire est un espace compris entre la base du sulcus et le sommet de la crête osseuse.

Elle est composée apicalement par l'attache conjonctive supracrestale et coronairement par l'épithélium de jonction.

C'est l'étude de Sicher en 1959 sur la morphologie de la jonction dento-gingivale, qui a montré qu'il y avait à la fois un attachement épithélial mais aussi conjonctif sur la dent.

Puis Gargiulo et Coll en 1961, ont évalué les dimensions de ces structures au cours des quatre stades de l'éruption passive :

Stade 1 = Epithélium de Jonction en contact avec l'émail

Stade 2 = Epithélium de Jonction à cheval sur la Jonction Amélo-cémentaire

Stade 3 = Epithélium de Jonction en contact, mais apical à la Jonction Amélo-cémentaire

Stade 4 = Epithélium de Jonction apical et à distance de la Jonction Amélo-cémentaire

La profondeur moyenne du sulcus est de :

- 0.69mm (de 0 à 2.79 mm),
- 0.61 mm de moyenne au stade 2 et 3,
- 0.80 mm de moyenne au stade 1.

La longueur moyenne de l'Epithélium de Jonction est de 0.97 mm (de 1.35mm de moyenne au stade 1 à 0.7 mm de moyenne au stade 4).

L'attache conjonctive est relativement stable de 1.08 mm de moyenne au stade 1 à 1.06 mm de moyenne au stade 3 et 4 (0.44 à 1.56 mm)

La distance moyenne séparant le sommet de la gencive marginale de la crête osseuse au stade 2 est de 2.78mm soit approximativement 3 mm sur un parodonte sain. Ce rapport peut varier d'une dent à l'autre, d'une face à l'autre d'une même dent [(4)] et les mesures moyennes ne sont pas le reflet fidèle de la situation clinique envisagée [(5)] néanmoins, l'espace biologique est toujours présent[(6)]. Cette distance de 3mm sert de référence et de guide à la technique chirurgicale d'élongation coronaire. Les limites cervicales de la dentisterie restauratrice doivent respecter l'espace biologique sans empiéter sur ses dimensions.

L'épithélium sulculaire ne rentre pas dans la définition de cet espace biologique mais délimite cependant la partie coronaire de l'attache épithéliale. Il est en constante interaction avec le biofilm bactérien et le fluide gingival et présente en conséquence, une acanthose soit un épaissement de l'épithélium (contrairement à l'épithélium de jonction) qui atteste de ces interactions. [(7/8/9)]

I.2.1.1 Rôle

L'espace biologique possède différents rôles essentiels à la pérennité de la dent et de son milieu :

- Assurer l'attache du parodonte à la dent,
- Isoler les tissus parodontaux des éléments du milieu extérieur,
- Renseigner les tissus parodontaux sur la nature du milieu extérieur grâce à des récepteurs à la surface des cellules de l'épithélium de jonction (N-acétyl lactamine, EGF, LAF-3, IL-8 et ICAM-1).

Il apparaît ainsi que cet espace biologique constitue un véritable élément de cohésion et de protection du parodonte.

Lors d'une agression d'ordre bactérien et/ou iatrogène, on peut assister à :

- Une récession gingivale irréversible associée à des phénomènes de résorption osseuse, si la gencive est fine,
- Une inflammation gingivale chronique associée à une augmentation du fluide gingival, et par la suite, à une résorption osseuse avec formation de poches parodontales, si la gencive est épaisse [(8/10/11)].

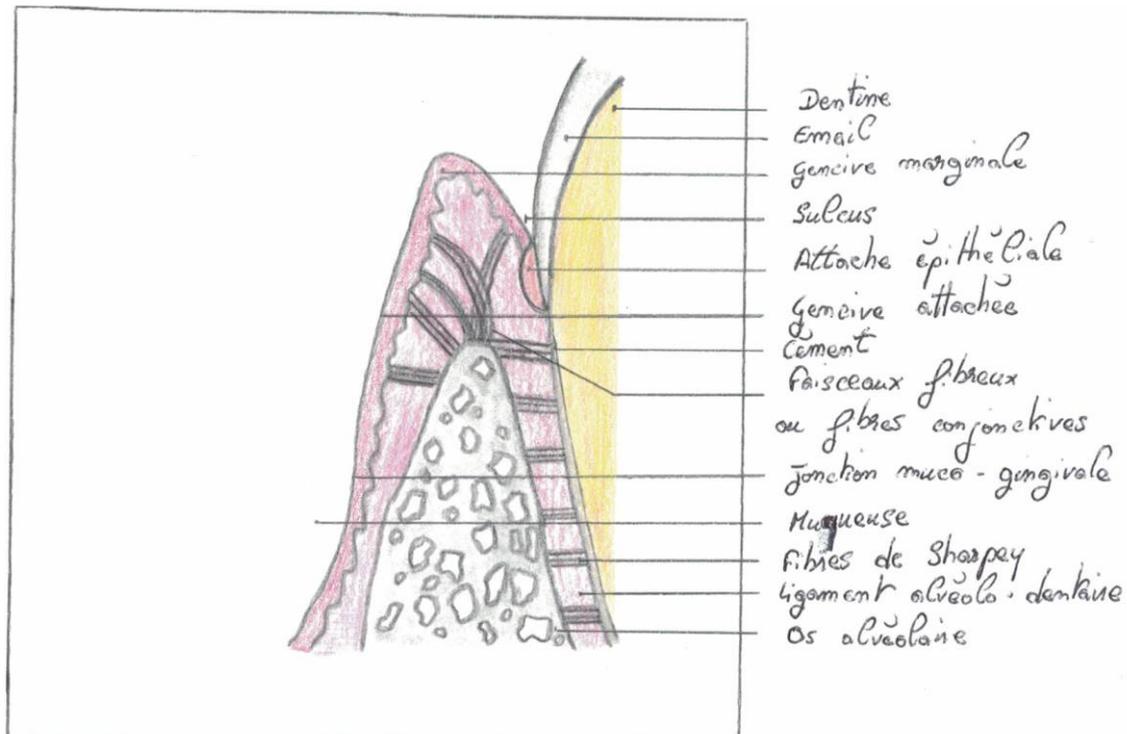


Figure 6 : Schéma de l'espace biologique.

I.2.1.2 L'épithélium de jonction

L'attache épithéliale ou épithélium de jonction, est constituée d'une mince couche de cellules épithéliales non kératinisées, stratifiées, et squameuses. Elle s'étend jusqu'à une zone proche du collet, près de la jonction amélo-cémentaire.

Cet épithélium permet d'assurer des fonctions de défense grâce au renouvellement rapide des lignées cellulaires par une migration des cellules en direction du sillon gingivo-dentaire.

Il est à noter la présence du chorion, de cellules épithéliales et d'hémidesmosomes assurant l'interface entre les cellules épithéliales et la dent.

Dans des situations saines, des cellules inflammatoires sont retrouvées au sein de cet épithélium (majoritairement des polynucléaires neutrophiles ou PNN ainsi que des monocytes, macrophages et cellules de Langerhans), permettant de former la « plaque free zone » qui en exsudant, formeront une barrière située au fond du sulcus, empêchant les bactéries d'adhérer aux cellules épithéliales.

Notons que dans les cas pathologiques cet infiltrât de cellules inflammatoires est largement augmenté. [(8/10)]

I.2.1.3 L'attache conjonctive

L'attache conjonctive ou fibres gingivo-cémentaires, fait suite à l'épithélium de jonction, elle est située entre le collet de la dent et l'os alvéolaire.

Elle est constituée de fibres de collagène organisées en faisceaux.

Parmi lesquels on retrouve :

- Les fibres dento-gingivales,
- Les fibres dento-périostées,
- Les fibres gingivopériostées,
- Les fibres gingivales circulaires,
- Les fibres transeptales,
- Les fibres transgingivales,
- Les fibres intercirculaires,
- Les fibres intergingivales,
- Les fibres interpapillaires,
- Les fibres alvéolo-gingivales.

Ces fibres relient les différentes structures anatomiques entre elles, et font directement suite à l'épithélium de jonction. [(12)] Cette attache est majoritairement composée de fibroblastes qui assurent la production et la destruction de collagène, mais aussi le renouvellement de la matrice conjonctive extra cellulaire, notamment en cas d'agressions.

Le reste de l'attache est occupé par le compartiment vasculaire et nerveux. On retrouve par ailleurs, des fibroblastes et des cellules immunitaires au sein de ce tissu conjonctif gingival.

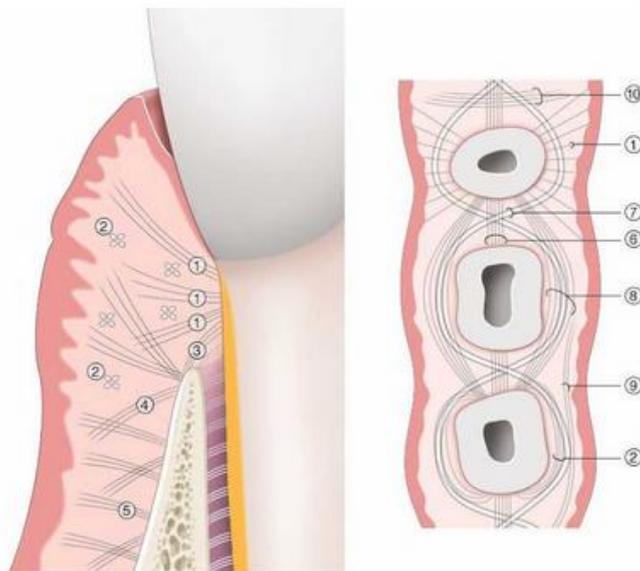


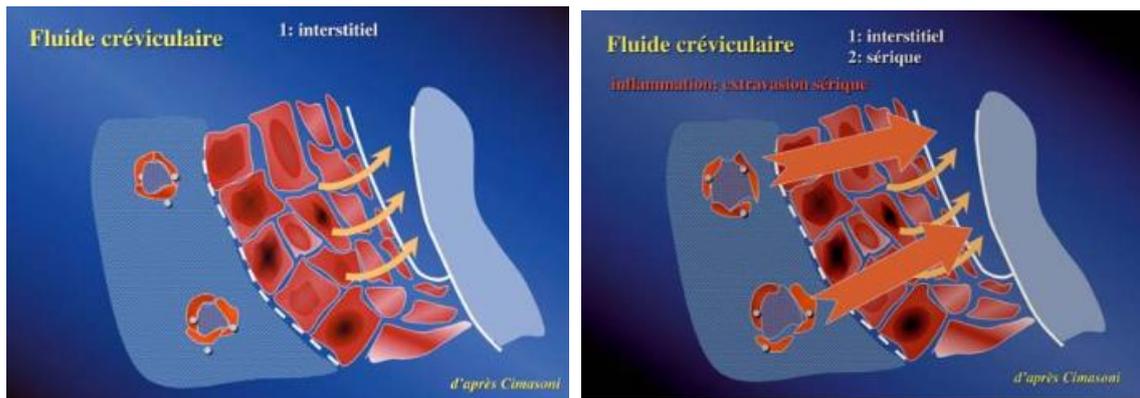
Figure 3-4 Les fibres gingivales. 1 : dento-gingivales ; 2 : circulaires/semi-circulaires ; 3 : dento-périostées ; 4 : alvéologingivales ; 5 : périostogingivales ou gingivopériostées ; 6 : transeptales ; 7 : transgingivales ; 8 : intercirculaires ; 9 : intergingivales ; 10 : interpapillaires.

Figure 7 : Schéma des fibres de l'épithélium conjonctif. (12)

En outre, Cimasoni [(13)] a montré qu'il existait dans le sillon gingivo-dentaire une sécrétion permanente. On y retrouve des leucocytes polynucléaires qui migrent en permanence des vaisseaux dans le tissu conjonctif, puis dans le sillon gingivo-dentaire à travers ses quelques couches épithéliales.

Il y a également la présence de macrophages qui jouent un rôle important dans la destruction, la phagocytose et l'élimination des divers pathogènes.

En cas d'inflammation, à cette sécrétion d'origine interstitielle s'ajoute une extravasation sérique liée à la dilatation des capillaires.



Figures 8/9 : Schémas illustrant les sécrétions dans le sillon gingivo-dentaire.(13)

D'après les études d'Oliver, il existe une corrélation directe entre l'augmentation de la sécrétion de fluide crévicaire et l'augmentation de l'inflammation du sillon gingivo-dentaire. [(14)]

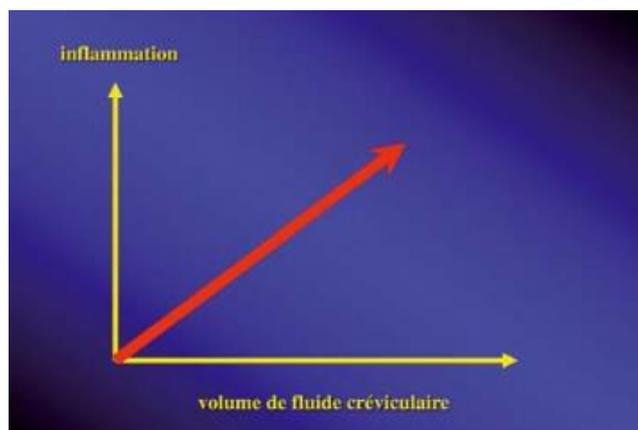


Figure 10 : Graphique illustrant la corrélation entre l'augmentation de la sécrétion de fluide crévicaire et l'augmentation de l'inflammation du sillon gingivo-dentaire (d'après Oliver).(14)

1.2.2 Espace supra implantaire ou biologique péri-implantaire

Les tissus péri-implantaires présentent à la fois beaucoup de similitudes avec ceux des tissus parodontaux mais également de grandes différences. Les études animales histologiques de Berglundh en 1991 qui étaient basées sur la jonction dento-gingivale. Elles ont montré les ressemblances entre ces 2 types de tissu, pourtant de grandes différences résident notamment l'absence de ligament alvéolo-dentaire, élément essentiel à la dent par sa composition. [(15)]

Le ligament alvéolo-dentaire est composé d'un tissu conjonctif avec une matrice extra-cellulaire faite à majorité de fibres de collagène et des cellules telles que les fibroblastes (en majorité), ostéoblastes, ostéoclastes, ostéocytes, cémentoblastes, cellules mésenchymateuses et des débris épithéliaux de Malassez.

Le ligament est richement vascularisé ce qui lui confère des fonctions précises. Parmi elles, un renouvellement à la fois cellulaire et des structures extra-cellulaires de façon rapide, ainsi qu'un rôle d'amortisseur des contraintes subies par la dent.

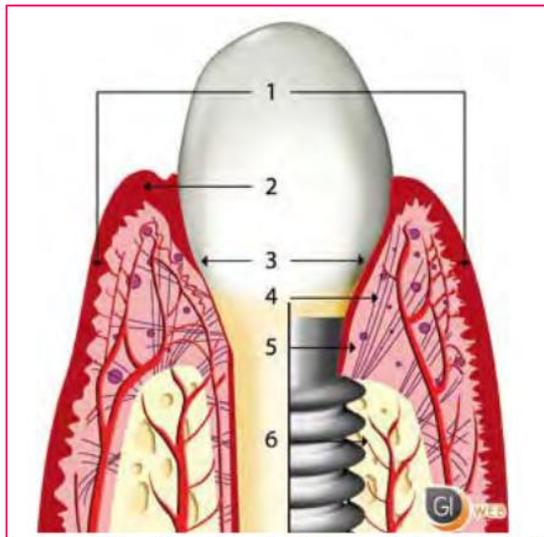
L'espace supra implantaire présente ainsi une vascularisation moindre. De plus, on trouve des disparités dans la nature des attaches cellulaires et fibreuses majoritairement dans l'interface tissulaire conjonctif/implant.

La barrière tissulaire péri-implantaire est composée d'un épithélium sulculaire non kératinisé, un épithélium de jonction, un tissu conjonctif supra-crestal.

L'épithélium de jonction faisant face à la surface de titane de l'implant, est semblable à celui autour des dents d'après de nombreuses études.

Cependant, une étude récente de Shioya et al en 2009 a montré après 8 semaines d'insertion implantaire, l'absence de lame basale et d'hémidesmosomes au niveau de cet espace péri-implantaire. Ainsi cette question se devra d'être clarifiée.

L'attache épithéliale est composée de l'épithélium de jonction de 2 mm de hauteur avec des cellules moins larges et des espaces intercellulaires plus importants qu'autour d'une dent. Pour l'attache conjonctive, elle est plus haute (1 à 1,8 mm de hauteur).



- 1 : Gencive attachée
- 2 : Gencive marginale
- 3 : Epithélium de jonction
- 4 : Tissu conjonctif
- 5 : Zone hypovasculaire et hypocellulaire
- 6 : Absence de desmodonte (pas de ligament alvéolo-dentaire)

Figure 11 : Schéma montrant les différences de structures entre les tissus bordant la dent et l'implant.(15)

Les tissus mous formant l'espace supra implantaire vont avoir une importance particulière dans l'intégration et la pérennité de la reconstitution prothétique. Comme nous l'avons vu précédemment, les tissus péri-implantaires disposent d'une capacité de défense moindre, à cause de la quantité plus faible de fibroblastes, d'un apport vasculaire inférieur et une disposition des fibres collagéniques différente. Pourtant, le rôle de barrière protectrice contre les sources de contamination directe du milieu buccal est assuré. [(16,17)]

Il est primordial de maintenir une hauteur minimale de 3mm au niveau de l'espace biologique et de prévenir toute effraction de celui-ci. Sinon, il se produit une résorption osseuse et une migration des tissus, apicalement, afin de rétablir les dimensions d'origine. [(18)]

Le bon positionnement tridimensionnel de l'implant va donc rentrer en jeu, dans le maintien des volumes osseux et tissulaires péri-implantaires.

Afin d'anticiper certaines récessions gingivales et lyses osseuses, nous devons prendre en compte : [(19,20)]

→ Dans le sens corono-apical :

L'alignement des collets de la future restauration implantaire avec les collets des autres dents adjacentes, afin d'assurer un résultat satisfaisant sur le plan esthétique, en anticipant la formation de l'espace biologique.

En fonction du diamètre de l'implant et du parodonte, ainsi que le type de pilier et sa localisation, les valeurs sont susceptibles de varier.

→ Dans le sens vestibulo-lingual :

A cause de la cratérisation autour de l'implant, dans le but de garantir un niveau de 1 à 2 mm d'os périphérique de part et d'autre du col implantaire, suffisant au maintien des tissus mous.

Il sera guidé par la situation du col implantaire, ainsi que l'angulation et le diamètre de l'implant par rapport à la crête osseuse.

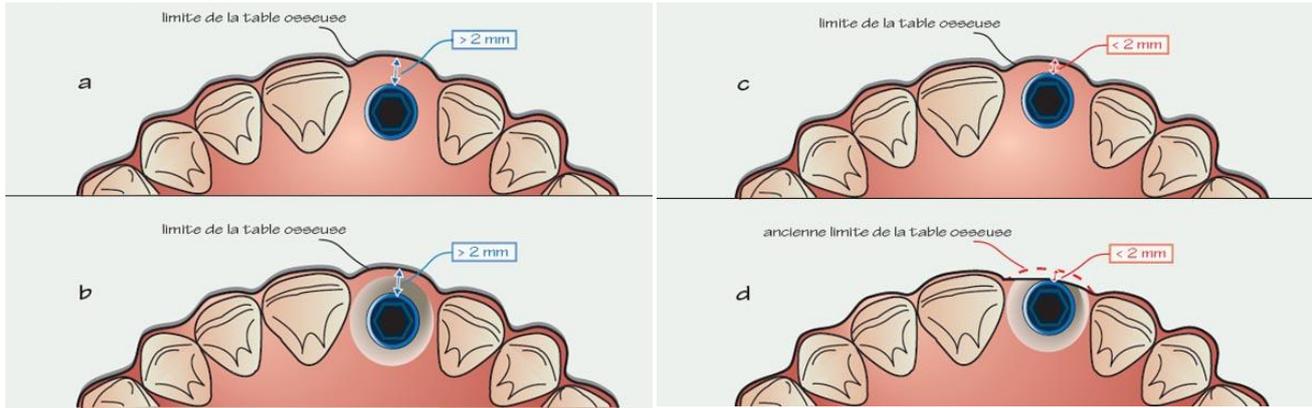


Figure 12 : Illustration de la perte osseuse vestibulaire avec la situation a et b, au moment de la pose implantaire. Et dans la situation c et d, après quelques mois de mise en fonction où l'os périphérique en vestibulaire est inférieur à 2 mm. (18)

Ainsi la fonte du rebord externe de la table osseuse vestibulaire est de l'ordre de 1 à 1,5 mm. La table vestibulaire migre en direction apicale. Elle entraîne une récession gingivale du rebord gingival et découvre les piliers prothétiques.

→ Dans le sens mésio-distal :

Pour s'assurer de la présence de papilles inter-dentaires. L'objectif étant de permettre au patient le passage des brossettes inter-dentaires afin d'optimiser la maintenance parodontale.

La gestion des papilles inter proximales est un enjeu esthétique dont découle le bon positionnement de l'implant par rapport à la dent ou à l'implant voisin et du niveau du sommet de la crête osseuse.

Le profil d'émergence ainsi que la présence de papilles sont des facteurs importants dans la réussite du projet esthétique.

C'est pourquoi certaines distances minimales sont à respecter afin d'obtenir un résultat correct.

Effectivement, des critères de distance sont à appliquer :

- Entre deux implants, la distance minimale entre deux implants doit être de 3 mm entre les bords du col implantaire.
- Entre une dent et le bord du col implantaire la distance doit être supérieure à 1,5mm.

Quant à la hauteur entre la crête osseuse et le point de contact le plus apical entre deux couronnes, il doit être de:

- o Moins de 5 mm entre deux couronnes implantaires,
- o Entre 4 et 5 mm entre un implant et une dent.

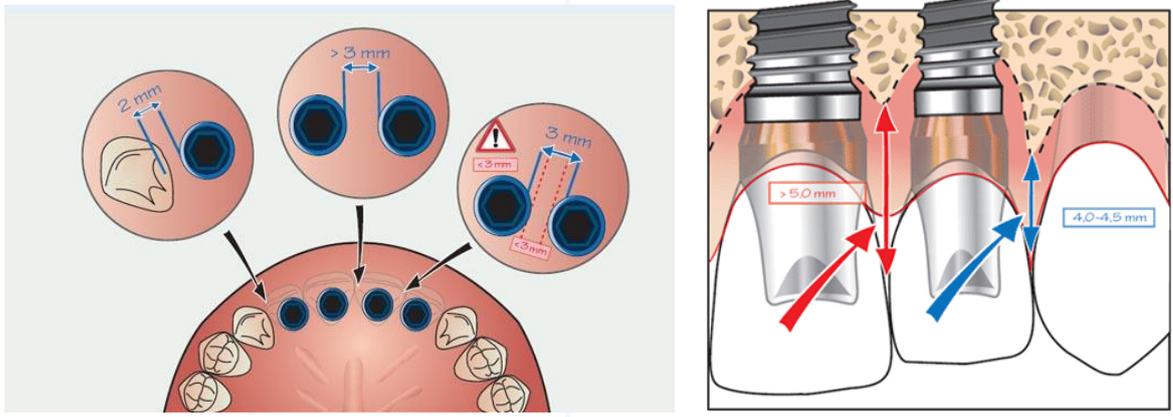


Figure 13 : Critères de distance pour la gestion des papilles inter-implantaires.(18)

I.2.2.1 Les facteurs pour le respect de l'espace supra implantaire

Pathologiquement parlant, un non-respect de l'espace supra implantaire est source d'une péri-implantite.

La péri-implantite est caractérisée par la présence d'une inflammation de la muqueuse autour d'un implant en fonction, ainsi que par la perte du support osseux d'après le rapport du consensus du « Sixth European Workshop on Periodontology » de Lindhe et Coll en 2008.

L'étiologie primaire de la péri-implantite est le facteur bactérien à moyen et long terme [(21)]. La péri-implantite est une infection poly-microbienne anaérobie. D'après des études de Zitzmann en 2006, l'incidence de développer des péri-implantites chez des sujets ayant eu une période d'infection parodontale est six fois plus importante.

Fréquemment, on retrouve des pathogènes présents dans les infections parodontales tels que le streptocoque constellatus, l'aggregatibacter actinomycetemcomitans, le porphyromonas gingivalis, le treponema denticolas ou encore le forsythia tannerella. [(22,23)].

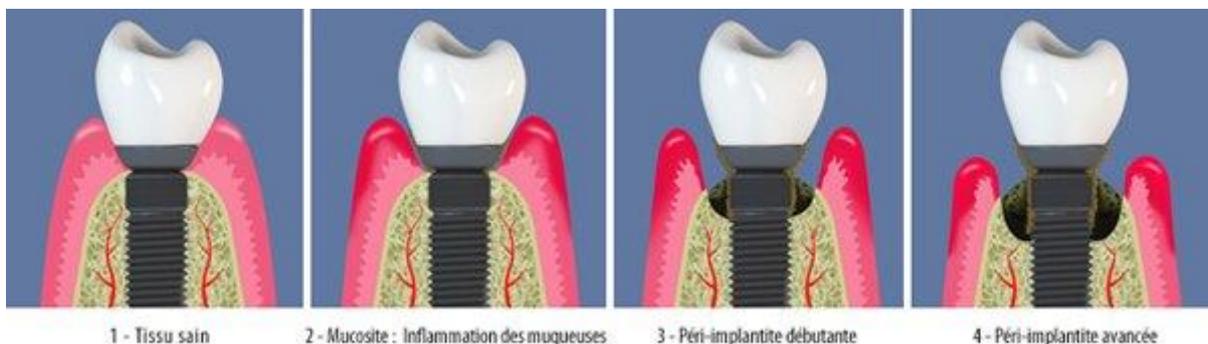


Figure 14 : Comparaison des différentes phases de l'inflammation gingivale péri-implantaire.(21)

Mais à l'instar du pool bactérien généralement présent lors de pathologie parodontale typique, on retrouve le staphylococcus aureus jouant un rôle prépondérant. Selon les résultats de Salvi et al, cette bactérie présente une haute affinité avec le titane, une valeur prédictive positive à 80 % et négative à 90 % [(24)].

Associée aux maladies parodontales, la deuxième cause relatée entraînant des péri-implantites est le tabac. Des études récentes ont prouvé la conséquence systématique délétère du tabac sur le succès implantaire. [(25)] Dans une méta-analyse récente, le fait de fumer accroît le taux annuel de perte osseuse de près de 0.16 mm/an et par conséquent augmente le risque d'échec d'ostéo-intégration. [(26)]

L'état de surface implantaire jouerait un rôle sur le risque de développer une péri-implantite. La rugosité de surface joue un rôle déterminant dans la formation, le développement et la qualité du biofilm autour de l'implant.

Aussi, la porosité de surface a un effet positif sur la rapidité de perte osseuse [(27)]. Néanmoins, des études contradictoires ont démontré que des implants à surface lisse auraient un potentiel d'accélération de l'inflammation implantaire en comparaison aux surfaces rugueuses. [(28,29)]

L'assurance de la pérennité implantaire passe par les caractéristiques du patient : il sera essentiel que celui-ci ait une hygiène buccale irréprochable. L'approche de la génétique, des maladies systémiques et des facteurs de cicatrisation sera à prendre en compte.

II. Prise en charge prothétique

La temporisation intervient à différents moments du plan de traitement. Nous avons à notre disposition différents moyens dans notre arsenal thérapeutique qui vont permettre d'assurer le passage des étapes jusqu'à la réhabilitation prothétique finale.

Selon la phase chirurgicale, l'objectif de la temporisation ne sera pas la même et cela même si le but final est commun. [(30)]

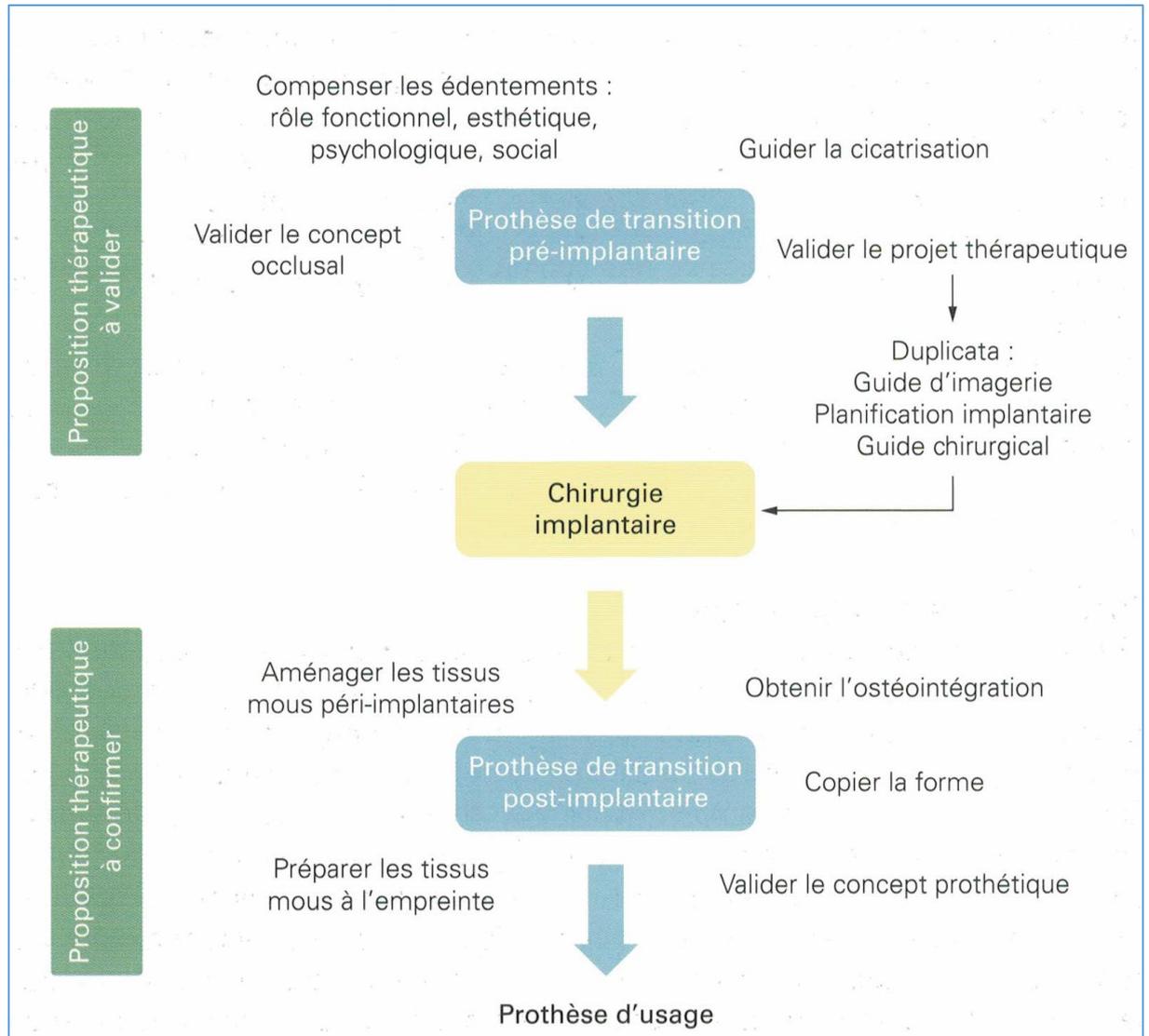


Figure 15 : Arbre décisionnel des étapes de chirurgie implantaire.(30)

II.1 Prothèse de transition pré-implantaire

La confection de prothèses transitoires peut paraître obsolète pourtant c'est une garantie du succès prothétique.

Au-delà de l'aspect esthétique, l'usage d'éléments de transition relève de l'élaboration d'un guide scanographique et chirurgical, de la confirmation du projet prothétique. Cela permet de vérifier la fonction (occlusion, phonation) et surtout guide la cicatrisation.

II.1.1 Prothèse amovible

La prothèse amovible en solution de temporisation implantaire est fréquemment utilisée. Le plus souvent celle-ci est réalisée en résine, sans châssis métallique.

L'appareil est préalablement réalisé sur un modèle pré-extractionnel en plâtre issu d'empreintes secondaires.

Le cas suivant permettra d'illustrer la réalisation d'une prothèse amovible complète maxillaire immédiate en attendant une éventuelle pose d'implants. [(31)]

En premier lieu, il est réalisé une première série d'empreintes maxillo-mandibulaires à l'alginate à l'aide de porte-empreintes du commerce.



Figure 16 : Porte-empreinte du commerce de type Rim-Lock® avec ajout de cire en antérieur. (31)



Figure 17 : Empreinte primaire maxillaire à l'alginate. (31)

Dans ce cas, on coule du plâtre dans ces empreintes primaires pour obtenir un premier modèle de travail où sera réalisé un porte-empreinte individuel au maxillaire .

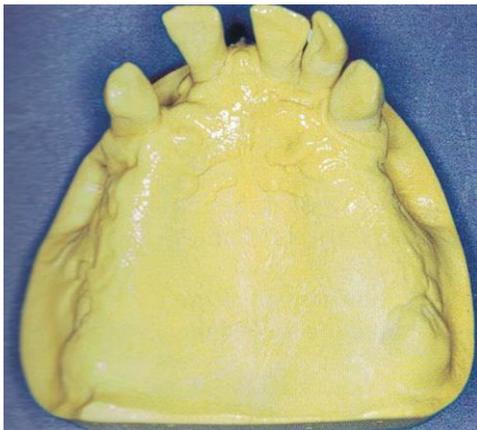


Figure 18 : Modèle de travail issu de l'empreinte primaire. (31)

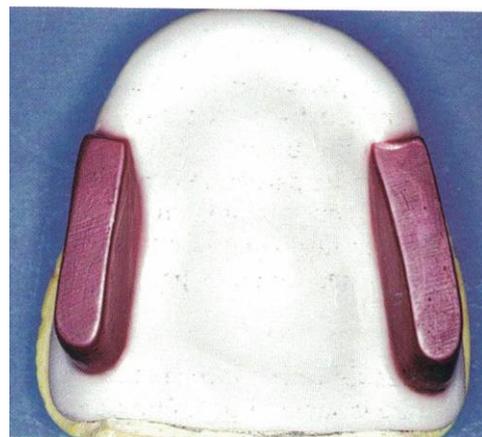


Figure 19 : Le porte-empreinte individuel. (31)

Grâce à ce porte-empreinte, on pourra réaliser une seconde série d'empreintes plus précises c'est à dire les empreintes secondaires qui permettront d'aboutir au modèle pré-extractionnel. Ce type d'empreintes se découpe en 2 étapes :

o D'abord le marginage : On enregistre le jeu musculaire périphérique aux niveaux des bords du porte-empreinte ainsi que le joint vélopalatin en postérieur.

o Puis le surfaçage : On enregistre l'intrados avec les dents restantes ainsi qu'une sur-empreinte précise des bords

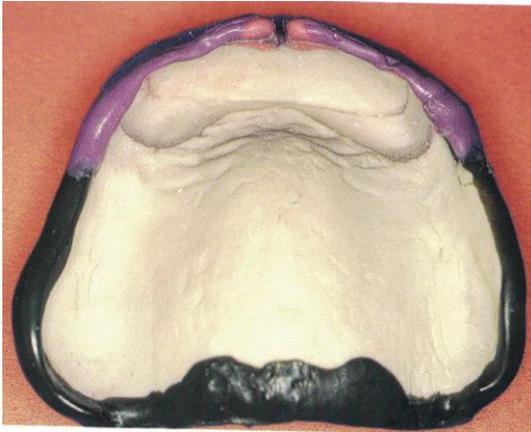


Figure 20 : Le marginage avec de la pâte de Kerr® verte pour les zones latérales et postérieures, et des polyéthers pour la zone antérieure.(31)

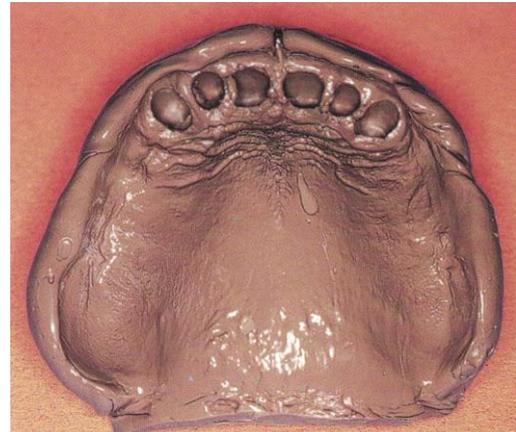


Figure 21 : Le surfaçage recouvrant l'ensemble avec du polysulfure basse viscosité. (31)

Les empreintes sont ensuite coulées, on obtient un modèle secondaire sur lequel sera réalisé l'appareil.

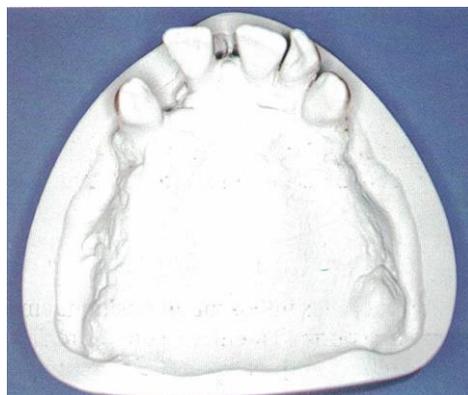
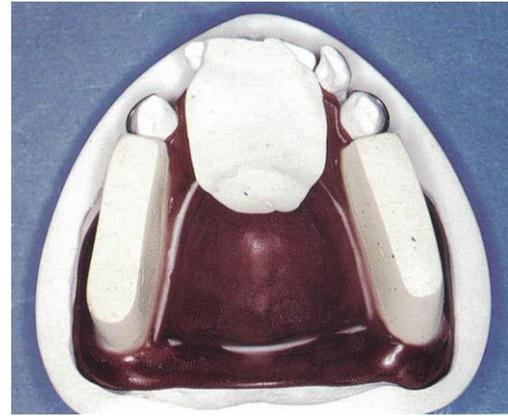
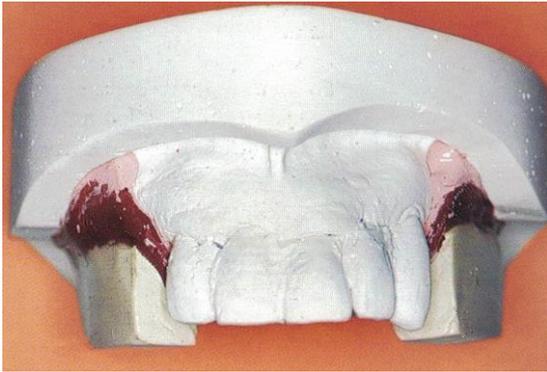


Figure 22 : Modèle secondaire au maxillaire.(31)

Sur ce modèle, il sera réalisé une base d'occlusion afin d'enregistrer le rapport inter-maxillaire. Celle-ci est réalisée soit en cire, soit en résine et stent's (ce qui est notre cas).



Figures 23 et 24 : La base d'occlusion prolongée en antérieur par un bourrelet de stent's afin de matérialiser le centre inter-incisif.(31)

On régler les bourrelets de stent's de façon à ce qu'ils soient parallèles au plan de transfert (soit à la fois à la ligne bi-pupillaire et le plan de Camper passant du point sous-nasal aux tragus) et on procèdera à l'enregistrement de la dimension verticale d'occlusion (DVO).



Figure 25 : Réglage du plan de transfert. (31)



Figure 26 : Réglage de la DVO.(31)

Une maquette provisoire en cire est ensuite réalisée sur le modèle. Puis, la maquette sera essayée en bouche pour vérifier le rapport intermaxillaire.

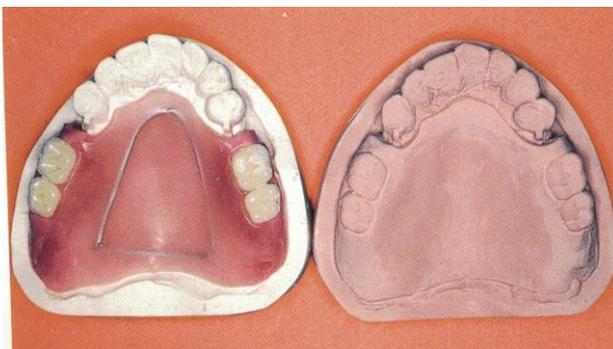


Figure 27 : Maquette en cire des dents postérieures.(31)



Figure 28 : Essayage de la maquette.(31)

Le modèle est ensuite modifié : les extractions sont simulées sur le plâtre, et remplacées par des dents prothétiques montées sur la cire conformément aux règles de montage de la prothèse amovible. Pour se donner des repères, on pourra réaliser une clé vestibulaire afin d'avoir en mémoire l'emplacement des dents restantes.



Figure 29 : Clé vestibulaire aidant au repositionnement des dents antérieures.(31)

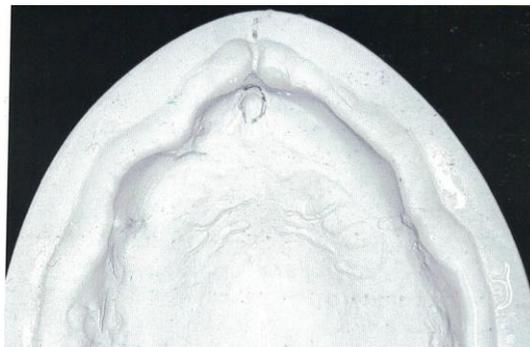


Figure 30 : Simulation de l'extraction des dents antérieures sur le modèle(31).

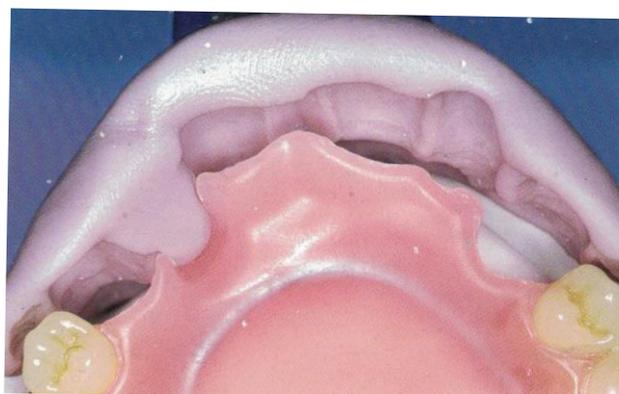


Figure 31 : Contrôle avec la clé vestibulaire lors de l'adjonction des dents. (31)

Enfin, le montage en cire est terminé avant que les bases en résine soient polymérisées pour obtenir la prothèse. [(32)]

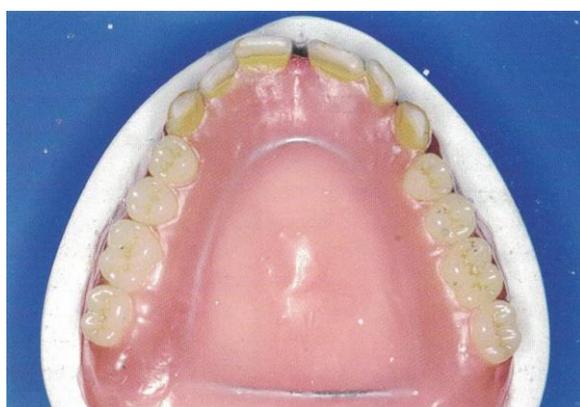


Figure 32 : Montage en cire terminé.(31)



Figure 33 : La prothèse maxillaire finie.(31)

La prothèse est placée le jour de l'extraction, et le patient doit être revu après que les gonflements et oedèmes éventuels ont disparu.

Des contrôles devront être faits pour réévaluer de possibles zones d'extension, l'occlusion et des réactions tissulaires qui peuvent engendrer des corrections nécessaires.

L'utilisation de rebasages successifs à l'aide d'une résine à prise retardée (base souple) est alors recommandée ; durant la phase de guérison, elle maintient le support, la stabilité, le confort, et la fonction.

II.1.1.1 Les avantages/inconvénients de la prothèse amovible

Cette solution de temporisation présente de nombreux aspects bénéfiques qui en font la solution la plus fréquemment employée.

Cette thérapeutique est avantageuse de par son coût peu onéreux, sa rapidité de réalisation, sa capacité de réadaptation, c'est un moyen à la suite des avulsions de ne pas laisser le patient sans dents et dans un souci de contrôle de la cicatrisation, l'amovibilité des appareils permet de temporiser.

Pour autant, la prothèse amovible présente des inconvénients.

Effectivement sur le plan psychologique, le fait de devoir enlever l'appareil pour l'entretenir quotidiennement peut être un frein surtout chez les jeunes.

Le suivi peut être contraignant mais nécessaire. Des contrôles réguliers doivent être exécutés pour éviter toute compression muqueuse car, malgré le fait de bien éviter la prothèse en regard du site opératoire, le capital osseux diminue inévitablement dans le temps. Le principal inconvénient réside dans le manque de stabilité ce qui peut être nuisible au site opératoire. [(30)]

II.1.2 Matériaux

Dans un souci de biocompatibilité et de biomimétisme, l'exigence du matériau le mieux fini se fait de plus en plus grande. On recherche la reproduction la plus fidèle des tissus dentaires environnants soit le « White Esthetic Score » mais également un mimétisme des tissus gingivaux soit le « Pink Esthetic Score ».

Belser et al en 2009 ont proposé un indice pour l'évaluation esthétique des tissus dentaires péri-implantaires ainsi qu'un second indice portant sur les tissus mous périphériques.

Les deux indicateurs : le « Pink Esthetic Score » (PES) évaluant les tissus mous, et le « White Esthetic Score » (WES) qui évalue la couronne implantaire. Chacun de ces indicateurs comporte 5 critères, notés de 0 à 2 pour une note PES/WES maximale de 20 [(33)]:

Pour le Pink Esthetic Score :

- Papille mésiale,
- Papille distale,

- Contour vestibulaire,
- Niveau de la muqueuse vestibulaire,
- Convexité radiculaire et couleur.

Pour le White Esthetic Score :

- Forme de la dent,
- Contour et volume,
- Couleur (teinte et saturation),
- Etat de surface,
- Opalescence et caractérisations.

Selon les données actuelles, 2 matériaux répondent principalement à ces exigences en terme de temporisation ; la résine acrylique (en prothèse amovible et fixée) et la résine composite (pour la prothèse fixée).

II.1.2.1 La résine acrylique

La plupart des résines utilisées en odontologie prothétique sont à base d'un mélange de monomère liquide et de polymère solide, qui permet d'obtenir un matériau possédant des propriétés compatibles avec l'environnement buccal.

Parmi les résines acryliques, on retrouve une résine sans charges qui correspond à un mélange d'une poudre de micrograins de polyméthacrylate d'éthyle ou de méthyle (PEMA OU PMMA) avec du monomère liquide (méthylméthacrylate(MMA)).

Dans les résines les plus récentes, on y ajoute en plus des billes prépolymérisées. Ce matériau permet une bonne intégration biologique de la prothèse, des propriétés mécaniques satisfaisantes et une facilité d'entretien [(34)].

L'inconvénient majeur des résines acryliques se trouve dans le rendu prothétique final, car le manque de relief et l'aspect monochrome peuvent créer un préjudice esthétique. De plus, la résine acrylique présenterait un risque allergène, lié au relargage de monomère résiduel.

Ainsi, le respect des cycles et des températures de cuisson lors de la polymérisation est primordial. Il permet de diminuer le taux de monomère résiduel et donc le risque de réaction d'intolérance.



Figure 34 : Bridge renforcé en résine bis-acrylique.(35)

Tableau 1 : Synthèse des données portant sur la résine acrylique (34)

Types de matériaux	Indications	Avantages	Inconvénients
Résine acrylique	Unitaires ou plurales Pour une longue temporisation	Utilisation simple (entretien) Résistance mécanique Stabilité chromatique Rebasage aisé	Relargage de monomères (allergie) Esthétisme Contraction de prise

II.1.3 L'application dans la chirurgie : Planification implantaire

Dans l'intérêt de la chirurgie, la prothèse amovible peut être employée comme guide d'imagerie et guide chirurgical.

Dans le cadre d'un projet prothétique, une analyse minutieuse en amont doit avoir lieu lors de l'interrogatoire, l'examen clinique et radiographique.

Cette analyse fait place dans la planification implantaire, étape majeure dans le choix du nombre, de la longueur, du diamètre et positionnement des implants. L'idéal est de transférer le projet prothétique sur le cône beam par un guide radiologique, lui-même transformé en guide chirurgical afin de poser les implants de façon optimale, au plus près de notre planification implantaire.

Son intérêt est plus marqué au regard de zone anatomique comme le foramen mentonnier et, par une certaine angulation on évite le foramen ainsi que le canal mandibulaire.

Pour cela, le chirurgien-dentiste a en réserve des logiciels d'analyse pré-implantaires. En synchronisant les coupes obtenues radiographiquement par cône beam avec ces logiciels, on peut disposer notre implant dans les 3 plans de l'espace, le faire varier en axe, en longueur, en diamètre selon notre projet prothétique ainsi que le volume et la qualité osseuse disponible.

Les logiciels de simulation implantaire permettent une étude de simulation implantaire virtuelle sur ordinateur mais n'ont pas une application directe en bouche.

Pour cela, il est possible à partir d'une planification chirurgicale pré-implantaire de transférer le projet en bouche grâce à la réalisation d'un guide chirurgical.

Ainsi on passe d'un guide radiologique à un guide chirurgical en utilisant une prothèse amovible.

Le seul moyen de transférer de manière précise et ergonomique la planification en bouche est l'utilisation des techniques de GMCA avec des logiciels tels que Simplant, Formlabs ou Nobel Guide. [(36)]

Ces techniques sont à recommander notamment dans les cas de grande étendue maxillaire. Les guides sont radio-opaques, sans générer d'artefacts afin d'émettre l'axe chirurgical.



Figure 35 : Photo de la résine Formlabs. (36)

II.1.3.1. L'exemple de logiciel de planification implantaire : Formlabs

Depuis une vingtaine d'années, c'est le plein essor de l'impression 3D dans le domaine dentaire. Dans ce commerce florissant, l'entreprise américaine Formlabs a développé son propre concept de résine La Dental SG, une résine méthacrylique photo-polymérisable à application médicale.



Figure 36 : Imprimante Formlabs.(36)

La résine Dental SG a un usage unique de 24 h maximum dans la bouche.

Elle a été conçue pour la fabrication de guides chirurgicaux implantaires par impression 3D au cabinet dentaire ou au laboratoire de prothèse. Elle ne peut être utilisée qu'avec une imprimante 3D stéréolithographique du même fabricant à savoir une Formlabs.

II.1.3.2. L'installation du logiciel

Afin de permettre l'impression du guide chirurgical, il faudra installer le logiciel PreForm de Formlabs. Pendant le chargement de l'impression du modèle et avant de

lancer l'impression, il est recommandé d'agiter la cartouche de résine pendant 5 minutes pour homogénéiser sa formule chimique.

Une fois la cartouche de résine insérée, le bac à résine et la plateforme de fabrication en place dans l'imprimante, l'impression peut être lancée.

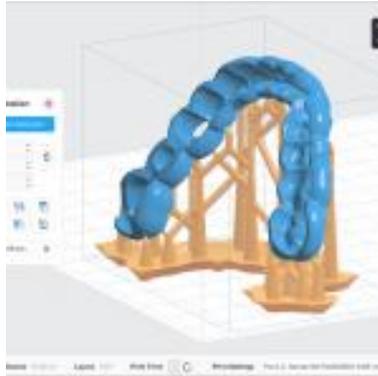


Figure 37 : Illustration du Logiciel PreForm. (36)

II.1.3.3 L'impression du guide chirurgical

Le procédé utilisé ici est la stéréolithographie (SLA). C'est un procédé de mise en forme chimique dans lequel un faisceau laser vient balayer le bac à résine et la polymériser pour solidifier couche par couche la résine liquide afin d'obtenir l'objet 3D désiré.

La résine Dental SG, comparée à d'autres types de résines Formlabs, entraîne une usure accélérée du bac à résine en brouillant le fond. Cela peut compromettre la précision des impressions.

Il est donc préconisé de changer de bac à résine avec chaque nouvelle cartouche de résine Dental SG et beaucoup plus souvent pour les impressions demandant une très haute précision.

Une fois l'impression achevée, on procède au retrait de la plate-forme de l'imprimante et la séparation du guide.

II.1.3.4 Le post-traitement du guide chirurgical

Une fois le guide imprimé et retiré de la plateforme de fabrication, il doit être nettoyé avec de l'alcool isopropylique, séché et rapidement traité aux ultra-violets. Ensuite, les structures de support peuvent être retirées, le guide peut être poli et les tubes de guidage peuvent être insérés.

II.1.3.4.1 LAVAGE DES PIÈCES IMPRIMÉES

Le nettoyage est effectué grâce à deux rinçages successifs dans deux bains d'alcool isopropylique IPA 96% pendant 5 à 10 minutes chacun. Cette opération est à renouveler une fois afin d'enlever le résidu de résine liquide et le dissoudre avant de passer au post-durcissement.

En revanche, il est déconseillé de dépasser les 20 minutes, car cela pourrait entraîner

la formation de micro-fissures et d'abrasions sur la pièce imprimée. Ce qui compromet sa précision et la fragilise.

Il est également possible d'automatiser le processus de nettoyage grâce à la Form Wash qui permet d'agiter le bain d'alcool et d'enlever les pièces du bain.



Figure 38 : Illustration du Form Wash. (36)

II.1.3.4.2 SECHAGE ET INSPECTION

Le séchage peut s'effectuer à l'air ou par un tuyau d'air comprimé pour éliminer l'alcool IPA de la surface du guide. L'inspection a pour but de s'assurer que le guide est complètement sec et propre et donc exempt de tout résidu collant de résine non polymérisé à la surface.

II.1.3.4.3 POST-POLYMERISATION OU POST-CURING

Cette polymérisation est effectuée dans un four spécifique, le Form Cure, grâce à l'action de la chaleur et des rayons UV. Le temps de traitement aux ultraviolets est fonction de la longueur d'onde et de l'intensité de la lumière utilisée ainsi que de la température interne du dispositif de polymérisation.

Les réglages de post-durcissement sont préalablement définis dans le Form Cure spécifiquement pour les guides chirurgicaux dentaires.



Figure 39 : Illustration du Form Cure. (36)

Cette phase finale a pour but de finaliser la polymérisation de tous les monomères résiduels pour garantir la biocompatibilité du guide et l'optimisation des propriétés mécaniques.

A cette étape, la couleur du guide vire du jaune translucide à l'orange translucide.

Cette séquence de post-traitement doit être correctement réalisée en suivant fidèlement les instructions du fabricant pour garantir la biocompatibilité du dispositif imprimé.

En outre, il est recommandé d'utiliser des accessoires distincts : un bac, une plateforme de fabrication et un kit de finition dédié pour la résine Dental SG et en aucun cas les utiliser avec d'autres types de résines, toujours dans un souci de conformité et de biocompatibilité.

II.1.3.4.4 ELIMINATION DE LA STRUCTURE DE SUPPORT

Le guide imprimé est séparé soigneusement de sa structure de support en utilisant la pince coupante incluse dans le kit de finition fourni par Formlabs et cela après la phase de post-polymérisation pour éviter que les pièces ne se déforment lors de la post-polymérisation.

II.1.3.4.5 POLISSAGE DES GUIDES IMPRIMÉS

Le polissage a pour but d'éliminer les marques de contact entre points support et guide à l'aide de papier de verre pour garantir une finition parfaite.

Afin d'obtenir un degré de translucidité optimal, il est possible de polir les guides à l'aide d'une pierre-ponce et d'un disque en tissu ou autre instrument de polissage.

II.1.3.4.6 ASSEMBLAGE

Cette étape consiste à insérer manuellement les douilles ou guides métalliques de forage dans les orifices prévus à cet effet avant nettoyage ou stérilisation.

Une fois le guide chirurgical finalisé avec ses canons de guidage en place, le tout est alors prêt à être stérilisé.

La désinfection et la stérilisation du guide chirurgical doivent s'effectuer avec des produits agréés pour cette application comme l'autoclave.

Avant de passer les guides à l'autoclave, il faut les inspecter soigneusement pour s'assurer de l'absence de microfissures et micro-abrasions.

La stérilisation du guide s'effectue à l'autoclave à la vapeur avec un cycle de 15 minutes à une température de 121 °C à 134 °C pendant 6 minutes.

A la fin de cette étape, la résine de couleur orangée suivant le post-curing aura une couleur miel clair qui varie en fonction de l'épaisseur du matériau.

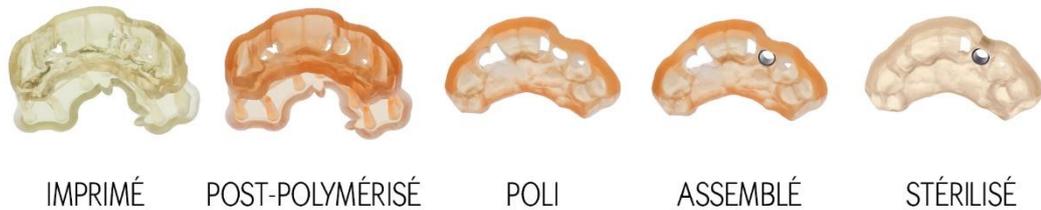


Figure 40 : Etapes du guide chirurgical Formlabs. (36)

II.1.4 Les gouttières thermoformées

Lors d'une temporisation de courte durée, il est possible de remplacer le ou les dents manquantes par ce qu'on appelle une gouttière thermoformée. Celle-ci est transparente et munie de dents du commerce afin de remplacer les dents manquantes.

Une simple empreinte à l'alginate sera faite pour réaliser sur le modèle en plâtre du patient cette gouttière.

Cette méthode est simple et rapide et si des modifications doivent être apportées par la suite sur la gouttière cela est possible. Enfin, son faible coût en fait un outil très pratique.

Pour autant, sur le plan psychologique son amovibilité peut être difficile à accepter, l'esthétisme est discutable et elle peut être encombrante en bouche.

De plus, ce moyen de temporisation est transitoire, sa durée d'utilisation doit être de courte durée car relativement fragile. [(30)]

Dans l'exemple suivant, il est illustré le cas d'un patient présentant une agénésie de l'incisive latérale gauche et droite maxillaire (12 et 22) où la solution d'une gouttière thermoformée a été proposée.

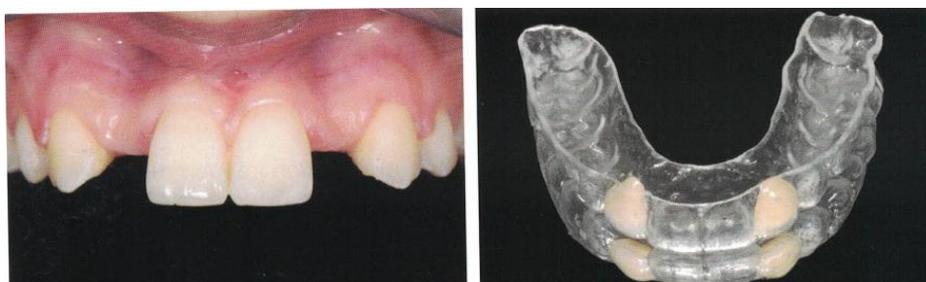


Figure 41 : Illustration de l'agénésie des dents 12 et 22 et de la réalisation de la gouttière thermoformée au laboratoire à la fin d'un traitement orthodontique.(30)



Figure 42 : Pose de la gouttière thermoformée en bouche ainsi qu'une contention pour le maintien du traitement orthodontique réalisé. (30)

II.1.5 Prothèse fixée transitoire

II.1.5.1 La résine composite

Depuis quelques années cette nouvelle famille de biomatériaux a pris place pour l'intégration esthétique de prothèses partielles ou complètes [(37)].

Cette résine est composée d'un composite microchargé qui peut être polymérisé directement au fauteuil ou avec une enceinte de photopolymérisation.

Ce matériau présente l'avantage d'être facilement manipulable et très performant esthétiquement. L'avantage par rapport à la céramique est dans l'aperçu esthétique avant polymérisation, ce qui facilite grandement le travail initial de stratification en clinique ou au laboratoire, et ultérieurement lorsqu'il est nécessaire de ré-intervenir après fracture ou vieillissement de la prothèse.

L'autre avantage est dans la multiple variété de teintes.

Néanmoins, le rebasage de cette résine peut se montrer délicat et son coût est plus conséquent.

Compte tenu de toutes ses performances, ce matériau semble une belle solution dans la réalisation des prothèses complètes implanto-portées provisoires. [(30)]



Figure 43 : Prothèse en résine composite. (37)

Tableau 2 : Synthèse des données portant sur la résine composite(37)

Types de matériaux	Indications	Avantages	Inconvénients
Résine composite	Unitaires ou plurales Pour une temporisation courte	Ergonomie Stabilité chromatique Teinte variée	Rebasage délicat Coût

II.1.5.2 Utilisation d'une dent naturelle ou du commerce

Dans certaines situations où l'édentement est unitaire et la couronne de la dent non conservable est encore correcte, il est possible de couper la racine de la dent et d'effectuer un collage sur les dents adjacentes en temporisation lors d'une implantation différée (3 à 6 mois après l'avulsion).

Pour cela, que ce soit pour un collage d'une dent naturelle ou celui d'une dent du commerce, il faudra un respect méticuleux du protocole de collage où la digue sera de rigueur.(figures 44/45) Il faudra une absence de diastème initial.

Les avantages de cette méthode sont que c'est simple, rapide, à moindre coût. Cependant, toute modification sera laborieuse et cette solution est de durée limitée.



Figure 44/45 : Collage sous digue d'une incisive centrale mandibulaire gauche soit une 31 extraite dans la même séance.(30)

II.1.5.3 Moules transparents en acétate de cellulose

Dans le cas d'un édentement simple antérieur a postérieur de l'avulsion, un élément simple de transition est réalisable. Ce sont des moules transparents standardisés (Odus, Crown Forms) qui servent de coffrage aux résines acryliques ou composites.

Après l'ajustage cervical et la photopolymérisation de la résine dans le moule, celui-ci est retiré et seule la résine reste en bouche. La résine sera alors solidarisée aux dents adjacentes par une contention au composite flow.

Cette technique à la fois simple et rapide à la réalisation présente un faible coût.

Pour le patient, il ne repartira pas sans dent et on évite la réduction de l'espace interdentaire. Quant à la gencive, son modelage pourra être guidé par la dent en résine.

Pourtant, cette solution reste peu viable et demandera des contrôles réguliers (rebasages).



Figure 46 : Moule transparent en acétate de cellulose.(30)

II.1.5.4 Bridge collé provisoire

Dans le cas d'un édentement intercalaire, mais où la dent non conservable ne peut être réutilisée, la solution du bridge collé provisoire est indiquée.

Le bridge s'appuie sur des dents saines adjacentes contiguës sans préparation dentaire. Il faudra vérifier l'occlusion car cette méthode demande un faible recouvrement.

Ce cas de figure présente de multiples avantages :

- Mécanique : il n'y a pas d'appui sur les muqueuses pour ne pas léser le site chirurgical.
- Esthétique : Temporairement, cette solution permet une intégration discrète.
- Psychologique : Dans l'esprit du patient, cette solution apporte un soulagement psychologique et un confort de bouche par sa fixité.
- Biologique : Comme il n'y a pas de préparation dentaire, on a une pose et une dépose avec une parfaite tolérance biologique.

L'avantage du bridge collé est que l'on se retrouve dans une solution fixe et il permet une temporisation implantaire efficace à moyen voire long terme. Les dents du bridge seront en résine ou en composite afin de pouvoir modifier le bridge au fur et à mesure de la cicatrisation.

Pourtant, cette technique présente quelques inconvénients tels que la confection au laboratoire ce qui entraîne une élévation du coût, le collage doit se faire sous digue et même avec cela il y a un risque de décollement. L'occlusion peut être un frein à l'élaboration du bridge par exemple si le patient est en articulé serré. De plus, toute modification sera difficile ainsi que l'insertion/désinsertion du bridge.

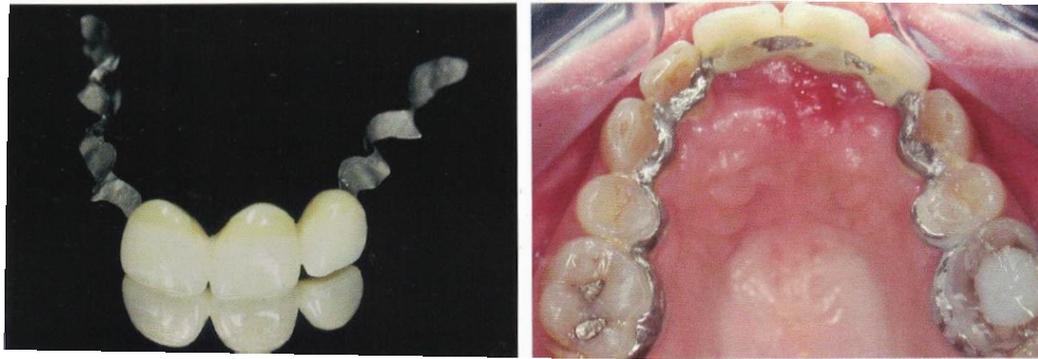


Figure 47 : Armature de bridge pourvue de rétentions pour recevoir les dents à remplacer.(30)

Figure 48 : Bridge collé pour remplacer temporairement la 11/12/21.(30)

II.1.5.5 Le concept TOBBI : Temporary Orthodontic Bonding Bridge for Implant

Cette méthode est conçue sur le principe de collage des brackets d'orthodontie. Ce concept proche du bridge collé s'en différencie d'une part avec les supports de collage qui sont des surfaces grillagées permettant un collage très efficace et d'autre part, le positionnement des bases de collage qui fait que ce concept est adaptable à tout type d'occlusion.

Ce concept de temporisation est fabriqué à partir de bases orthodontiques nues (dépourvues de brackets) sur lesquelles est soudé au laser un fil métallique qui constitue l'armature de bridge et comporte des rétentions au niveau de la zone édentée afin de recevoir les dents prothétiques.

Ces dents prothétiques peuvent être en résine, en composite ou encore des dents de prothèse amovible.

Ce moyen de temporisation présente de nombreux avantages :

- Une efficacité de collage importante supérieure au bridge collé,
- L'insertion et la désinsertion sont simples,
- On est sur une solution fixée,
- Intérêt esthétique,
- Intérêt psychologique,
- Toute modification est simple,
- Possible même sur une occlusion avec recouvrement important,
- Solution de temporisation efficace à moyen voire long terme.

Néanmoins, cette technique n'est pas simple à élaborer, elle présente une courbe d'apprentissage. La réalisation du collage demande du temps avec un matériel spécifique. L'étape de réalisation prothétique fait que son coût reste élevé. De plus, l'occlusion ne devra pas être fonctionnelle. [(30)]

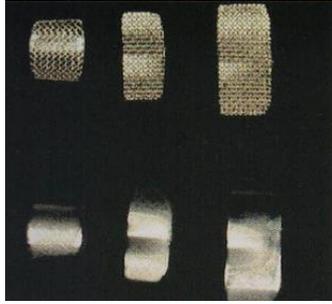


Figure 49 : Brackets orthodontiques.(30)



Figure 50 : Le fil métallique préalablement façonné et soudé sur les brackets pour placer les dents à remplacer.(30)

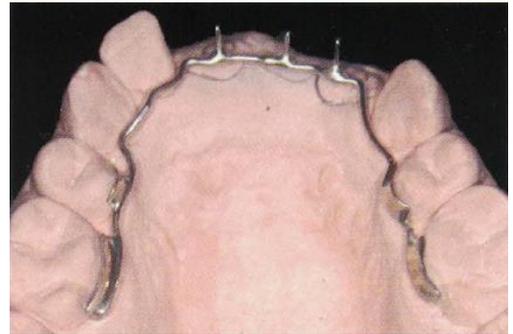


Figure 51 : Des rétentions sont soudées secondairement sur le fil.(30)



Figure 52 : Aspect du concept TOBBI.(30)



Figure 53/54 : Mise en place du bridge TOBBI avec mise en condition tissulaire.(30)

II.2. Prothèses de transition per-implantaires

Lors de la mise en place des implants, les situations diverses nous amènent à différentes solutions de temporisation. Il faudra tenir compte du :

- Nombre d'implants posés,
- La position du ou des implants,
- La situation parodontale,
- La stabilisation primaire du ou des implants,
- Du ou des dents adjacentes.

II.2.1. Prothèse amovible

A l'issue de la pose implantaire, une solution de prothèse amovible peut être proposée. Le patient est invité pendant les quinze jours suivant l'opération à ne pas la porter afin de ne pas être compressif sur le site opératoire et ainsi permettre la cicatrisation muqueuse initiale.

Cependant, s'il s'agit d'un édentement encastré antérieur, la mise en place immédiate sera possible mais l'intrados sera alors largement évidé. A la suite de cette quinzaine, la prothèse est réadaptée en laissant un espace de 1 mm entre les piliers de cicatrisation et la prothèse. La vérification s'effectue à l'aide d'un silicone de basse viscosité (silicone light) placé dans l'intrados.

On mettra en place un matériau de rebasage pour plusieurs semaines et qui sera à renouveler fréquemment jusqu'à l'ostéo-intégration.

Pour cela, il y a les résines à prise retardée de type Durabase Reliance[®], les résines chémopolymérisables de rebasage de type unifast[®] ou les résines molles (type résine GC rose).(38)



Figure 55 : Résine chémopolymérisable de rebasage : Unifast.(38)

En amont de la pose, la prothèse doit répondre aux critères de qualité, d'esthétisme et de fonction à travers le respect de la triade de Housset (stabilisation, sustentation et rétention).

Afin d'assurer la réussite de cette temporisation, certaines informations doivent être données au patient et comprises par celui-ci :

- ➔ La prothèse ne devra pas être portée pendant les quinze jours suivant la pose des implants,
- ➔ Un bon entretien de la prothèse est nécessaire.

Les intérêts étant de :

- ◇ Valider le projet esthétique avec le patient -> le patient retrouve un sourire,
- ◇ Fonctionnellement pour la phonation,
- ◇ Il peut plus facilement s'alimenter,
- ◇ Les modifications y sont aisées,
- ◇ Le coût est modéré.

Les inconvénients de la prothèse amovible restent :

- Son impossibilité d'être portée pendant les 15 premiers jours,
- Le fait de ne pas être sur un élément fixe mais amovible, ce qui peut être mal vécu psychologiquement,
- Le fait d'être encombrant en bouche,
- Cette méthode demande une surveillance régulière.

II.2.2. Prothèse fixée transitoire

La réalisation d'une réhabilitation prothétique fixée transitoire de qualité est un gage à l'obtention d'une future prothèse définitive adéquate et cela conformément au principe de biomimétisme de Magne et Belser en 2003.

Les réhabilitations temporaires remplissent des rôles essentiels :

Tableau 3 : Récapitulatif des rôles de différents éléments dans la réhabilitation temporaire

Elements	Rôles
Dent provisoire	Protection thermique, mécanique, physique, bactérienne Contention des dents adjacentes Restaure l'esthétisme -> Psychologie
Parodonte	Retour et/ou maintien de la santé parodontale (absence d'inflammation gingivale, facilite le contrôle de l'hygiène) Cicatrisation et maturation des tissus de soutien après la chirurgie Préparation à l'empreinte et l'accès aux limites
Occlusion	Conservé ou restaurer une stabilité occlusale Conservé ou restaurer la DVO (dimension verticale d'occlusion), les courbes de compensation et le guidage antérieur Valider le concept occlusal
Fonctions	Permettre la phonation Maintenir ou rétablir la mastication et la déglutition

II.2.2.1 Dent naturelle ou du commerce

Lors du processus d'extraction-implantation immédiate, le modelage et le guidage gingival sont des éléments essentiels à la réussite de la réhabilitation finale.

Dans ce cas de figure, la dent à extraire est coupée en regard de la jonction couronne/racine, elle sera collée sous digue au niveau de l'édentement en appui sur les dents adjacentes. Il est également possible quand la dent antérieure à avulser ne peut être ré-utilisée, de se servir d'une dent du commerce ou dent ion. Celle-ci sera ajustée verticalement et en adéquation avec l'espace inter-dentaire afin de permettre une modélisation/cicatrisation de la gencive (papilles inter-dentaires) sans compression, éviter les égressions et mouvements des dents adjacentes en conservant une stabilité occlusale.

Il faudra cependant des contrôles réguliers pour éviter l'absence d'épines irritatives et éventuellement des rebasages car cette technique reste assez fragile.

Pour le patient, pendant les 4 à 6 mois de temporisation avant ostéo-intégration il conserve un esthétisme convenable ce qui est psychologiquement non négligeable. Cette prothèse temporaire lui confère aussi sur le plan fonctionnel un moyen de mastication, de déglutition et de phonation.



Figure 56 : Vue de la 31 recollée le jour de la chirurgie et la cicatrisation 3 mois après.(30)

II.2.2.2. Moules transparents en acétate de cellulose

Il s'agit du même moyen qu'en réhabilitation pré-implantaire. Celui-ci pourra être déposé lors de la chirurgie de la pose d'implant et de nouveau ré-utilisé à la suite d'un rebasage au composite flow.

II.2.2.3 Couronnes transitoires transvissées et scellées

II.2.2.3.1 REALISATION PAR L'EMPREINTE PHYSICO-CHIMIQUE

Suite à la chirurgie implantaire, il est possible d'assurer une mise en esthétique immédiate par la réalisation de couronnes de transition (ou dans les 24 h si besoin d'un passage au laboratoire).

Il s'agira de solidariser immédiatement après la pose d'implant la couronne de transition à ce dernier. Pour cela, il sera possible de réaliser une couronne transvissée ou une couronne scellée à l'implant par l'intermédiaire d'un pilier antirotationnel.

Dans le cadre d'une couronne provisoire transvissée, le pilier sera provisoire. Il sera judicieux de réaliser en amont de l'extraction de la dent une empreinte physico-chimique de l'arcade par des élastomères afin de réaliser un modèle d'étude qui servira de support à la réalisation d'une couronne creuse en résine ou en composite de laboratoire ou dent ion qui visera à remplacer la dent à extraire. On pourra également réaliser un isomoulage de la dent à avulser afin d'avoir une pré-forme de dent mais il faudra éliminer tout excès de composite ou de résine pour ne pas polluer le site chirurgical.

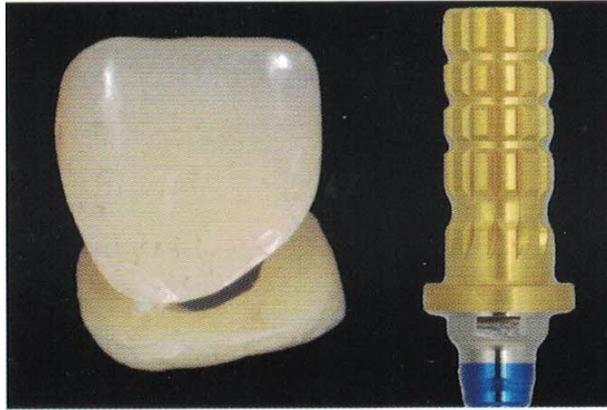


Figure 57 : Couronne unitaire creuse préparée avec son pilier provisoire.(30)

Cette technique s'utilise principalement pour les dents antérieures jusqu'aux prémolaires tout en tenant compte obligatoirement de la stabilité primaire de l'implant.

Ces couronnes ne devront en aucun cas interférer en occlusion avec les dents antagonistes, que ce soit en intercuspidation maximale et lors des mouvements de propulsion et latéralités, elles seront mises en sous-occlusion.

Ainsi, elles ne seront soumises qu'aux forces labiales et linguales.

L'intérêt de ces couronnes réside dans le contrôle de la cicatrisation à la fois gingivale puisqu'elles servent de guide aux papilles inter-dentaires mais aussi la cicatrisation osseuse car ces couronnes ne seront déposées qu'après ostéo-intégration des implants.

Parmi les 2 méthodes, celle à privilégier reste la couronne transvissée puisqu'on évite l'excès de ciment au niveau du site chirurgical, ce qui peut être un obstacle à une bonne cicatrisation. De plus, les démontages et remises en place lors des étapes d'empreintes et d'essayages sont facilités.

Le principal avantage de cette méthode permet de véritablement mettre en forme les tissus péri-implantaires en guidant leur cicatrisation par la morphologie donnée à la couronne provisoire. Il faudra penser à sous-dimensionner le profil d'émergence de la couronne provisoire pour ne pas refouler les tissus mous péri-implantaires sinon ils auront tendance à migrer apicalement. Pour les limites sous-gingivales, il faudra être attentif à la jonction couronne provisoire-pilier provisoire afin de créer un design concave évitant toute compression des tissus gingivaux ce qui pourrait provoquer une cratérisation. [(39)]

En 2007, Rompen et al ont étudié les profils concaves des composants transmuqueux en démontrant leur incidence sur les tissus mous. Ils ont démontré que cette forme permettait d'obtenir plus d'épaisseur de muqueuse, avec une absence de récession voire même un phénomène de creeping au niveau de la restauration [(40)].

L'exemple à suivre présente les étapes de réalisation d'une couronne provisoire transvissée sur 21 après avulsion de la dent condamnée [(30)] :

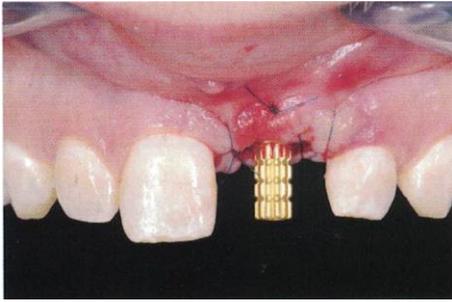


Figure 58: Mise en place du pilier provisoire vissé sur l'implant posé après avulsion de la 21.(30)



Figure 59: Essayage de la couronne creuse perforée en palatin positionnée sur le pilier avec peu de résine.(30)

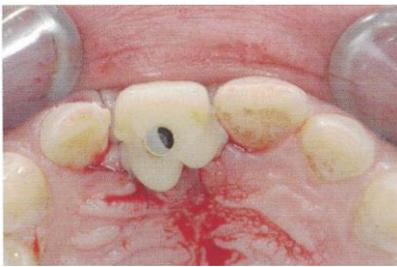


Figure 60: Une fois la résine durcie le tout est dévissé et les finitions se font en dehors de la cavité buccale sur un analogue d'implant.(30)

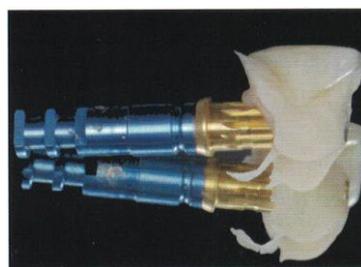


Figure 61: Les finitions sont faites au composite flow avec un profil d'émergence sous-dimensionné et un design concave de la jonction couronne-pilier provisoire.(30)



Figure 62 : Après contrôle au papier articulé : Tous les contacts (statique et dynamique) occlusaux sont éliminés puis on met dans le puit de vissage du coton et du composite flow ou ciment verre ionomère.(30)



Figure 63 : La couronne provisoire transvissée est terminée avec un bord libre plus apical que sa controlatérale du fait des contacts en dynamique (latéraux gauches-> visibles sur le bord libre de la 22).(30)

Cependant, certaines situations ne seront pas propices à une temporisation transvissée. Effectivement, l'axe implantaire est un enjeu majeur dans la décision de la technique transvissée ou scellée.

Si la vis de l'implant a une position trop vestibulaire ou s'il n'est pas possible de poser un pilier provisoire angulé afin de redresser l'axe implantaire dans le cas d'une hauteur gingivale insuffisante, alors la solution de couronne provisoire scellée sera à envisager. Dans le cas contraire, l'intégration esthétique risque de poser problème.

L'autre avantage de la technique scellée est que l'on pose un pilier définitif (celui-ci sera quasi systématiquement un pilier du commerce), qui ne sera plus démonté ce qui est grandement favorable à une pérennité des tissus gingivaux.

En effet, à chaque étape d'empreintes et essayages en méthode transvissée, les tissus péri-implantaires auront tendance à s'invaginer très rapidement à chaque laps de temps entre la dépose et la remise en place de la couronne provisoire au risque de les léser lors de la remise en place.

L'exemple suivant est la mise en situation d'un patient ayant son incisive maxillaire centrale gauche fracturée soit la 21 où l'on pose en parallèle de l'implant, une couronne provisoire scellée [(30)] :



Figure 64 : Situation initiale de la racine de la 21 fracturée à extraire.(30)



Figure 65 : Mise en place après avulsion, de l'implant puis du pilier définitif Provide.(30)



Figure 66 : Mise en place d'un cabochon rétentif « PEEK » (Polyether ether kétone) sur le pilier.(30)



Figure 67 : Rebasage d'une couronne provisoire (dent ion ou préparée à l'avance au laboratoire) sur le cabochon avec peu de résine.(30)



Figure 68 : Retrait du cabochon solidarisé à la couronne provisoire par la résine avec des rétentions.(30)

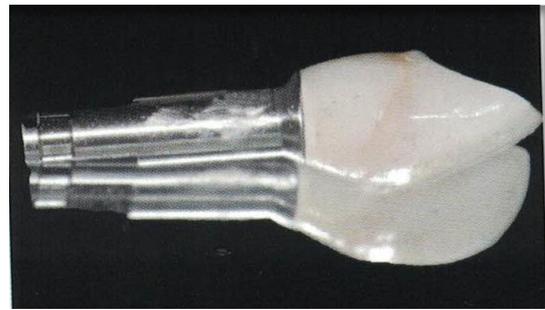


Figure 69 : La couronne provisoire est positionnée sur un analogue à l'aide de composite fluide ou flow pour le polissage puis l'ensemble cabochon-provisoire va être scellé au pilier.(30)

Tableau 4 : Comparaison des deux méthodes de temporisation :

Techniques	Avantages	Inconvénients
Temporisation scellée	Récupération de l'axe des implants par des piliers angulés Esthétique : pas de puits de vissage	Rétention par scellement plus aléatoire Risque de péri-implantite par fusées de ciment sous-gingivales ¹ Démontage et remise en place plus compliquée (prothèse et piliers provisoires) Nécessité de référencer la position des piliers provisoires avant le démontage (clé de positionnement)
Temporisation vissée	Simplicité de démontage et remise en place Garantie de tenue Pas d'utilisation de ciment	Désobturation et fermeture des puits de vissage à chaque démontage Limitation de la technique selon l'orientation des implants Nécessité d'une bonne hauteur et d'une bonne épaisseur de gencive pour utiliser des piliers intermédiaires angulés

II.2.2.3.2 REALISATION PAR L'EMPREINTE OPTIQUE

II.2.2.3.2.1 Principe

Ce concept vient du professeur français François Duret. C'est le premier à réaliser en 1980, une couronne sur implant à l'aide d'une caméra intra-buccale.

Le principe réside en la projection des rayons émis par une source soit la caméra vers une surface à scanner qui est ici la cavité buccale. Les rayons sont réfléchis vers la caméra qui possède des capteurs servant à planifier des positions géographiques. L'action sera répétée puis les images seront stockées en fichiers STL et traitées par un logiciel afin d'obtenir une image nette tridimensionnelle de la zone scannée.

Il existe différentes méthodes de réalisation des couronnes provisoires via l'empreinte optique : La CFAO ou Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur de façon directe ou indirecte. [(41,42,43)] Le Professeur Duret dit de cette technique « elle seule permet de casser la chaîne des imprécisions ».

Pour la CFAO directe, la première étape d'acquisition est l'empreinte optique intra-buccale et se déroule en trois phases : d'abord l'arcade concernée, suivie de l'arcade antagoniste et enfin un enregistrement vestibulaire de l'occlusion des deux arcades en intercuspidie maximale [(43,44,45,46)].

Cette première étape peut être réalisée en une ou plusieurs séances.

Le temps de réalisation de ce type d'empreinte diffère en fonction de l'expérience du praticien et de la situation clinique du patient, cette durée varie entre 2 et 5 minutes [(44,47)].

La seconde étape sera la conception de la couronne provisoire assistée par ordinateur. Cette étape se réalisera soit au cabinet (en CFAO directe) soit au laboratoire (CFAO indirecte).

Enfin, la dernière étape sera la fabrication soit au cabinet (CFAO directe) soit au laboratoire (CFAO indirect).

Il existe une autre technique assistée par ordinateur, la CFAO semi-directe où à l'instar de l'empreinte conventionnelle, la première phase est une empreinte physico-chimique. Puis, la conception et la fabrication seront effectuées dans un laboratoire de prothèse.



Figure 70 : Comparaison des étapes entre les différentes méthodes de la CFAO et la méthode conventionnelle. (48)

II.2.2.3.2 Les avantages/inconvénients de l'empreinte optique

L'utilisation de l'empreinte optique nous fait rentrer dans une nouvelle ère en présentant des avantages techniques pour le praticien mais également pour le patient. Pourtant, cette méthode reste à peaufiner car elle montre des inconvénients.

Tableau 5 : Comparaison des avantages et inconvénients de l’empreinte optique

Empreinte optique	Technique	Patient
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Données précises (30 microns au niveau de la préparation et le résultat de l’empreinte inaltérable dans le temps ➔ Contrôle et correction possible de la préparation ➔ Ergonomique/gain de temps ➔ Etapes de désinfection et conditionnement ne sont plus nécessaires ➔ Optimisation du dialogue avec le laboratoire 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Confort ➔ Gain de temps (Acquisition de la provisoire en une séance par la CFAO directe) ➔ Meilleure compréhension du plan de traitement à travers l’écran d’acquisition de la caméra ➔ Image de modernité
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Coût ➔ Courbe d’apprentissage ➔ Maîtrise parfaite de la qualité de préparation ➔ Maîtrise des techniques d’accès au sulcus : les caméras n’enregistrent que les structures visibles (Privilégier les préparations supra ou juxta-gingivales) ➔ Enregistrement sans salive, de sang ou fluide sulculaire : Compromet l’enregistrement et donc le résultat prothétique 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Surcoût (Amortissement de l’achat de la caméra et matériel d’usinage pour la CFAO directe)

Par ailleurs, les limites de finition nettes et précises, et la réalisation de prothèses transitoires, sont les garants de la réussite du projet prothétique. Elles sont aussi le prérequis à la réalisation d’une empreinte optique intrabuccale réussie [(49)]. Différentes techniques sont envisageables en vue tout d’abord de la temporisation implantaire et par la suite, la réhabilitation finale.

II.2.2.3.2.3 Technique d’empreinte numérisée ou « scanbody »

Cette empreinte répondra aux mêmes critères d’enregistrement des surfaces dentaires, gingivales et du positionnement tridimensionnel de l’implant.

Pour cela, on utilise une pièce appelée « scanbody » fixée sur l’implant pour transférer sa position numériquement. [(50)] Comme pour l’empreinte conventionnelle, les tissus

mous ne seront pas soutenus et risquent de s'effondrer entraînant une perte de précision.

Afin de pallier cette limite, une nouvelle approche de l'empreinte optique a été développée. Il s'agit de la technique IST : « Individualized Scanbody Technique ». Le scanbody est personnalisé à l'aide de la restauration provisoire en résine acrylique, de la même façon que les transferts personnalisés pour les empreintes conventionnelles (Fig 71).

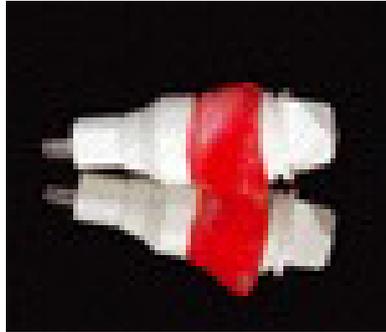


Figure 71 : Le scandoby est personnalisé avec de la résine acrylique.(50)

Les tissus mous péri-implantaires seront ainsi soutenus grâce à cette personnalisation ce qui est bénéfique à l'enregistrement et au transfert de la position tridimensionnelle de l'implant. (Figure 72) Pourtant, cette technique reste une empreinte surfacique car on n'obtient pas l'enregistrement du profil d'émergence sous muqueuse.



Figure 72 : Enregistrement de la position de l'implant avec soutien du profil d'émergence grâce au scanbody personnalisé.(50)

Dans un avenir proche, l'amélioration de cette technique sera de permettre un balayage numérique plus en profondeur et donc plus précis du profil d'émergence. L'objectif sera de faire jeu égal avec l'empreinte conventionnelle en matière de transfert d'implant.

Le cas suivant présente un patient présentant une résorption interne de son incisive latérale maxillaire droite soit la 12 [(51)] :



Figure 73/74 : Vue de la 12 sur l'arcade avec sa radiographie pré-chirurgicale.(51)

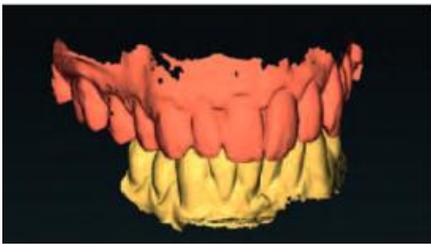


Figure 75 : Fichier STL des empreintes numériques des arcades scannées avant l'extraction de la 12.(51)

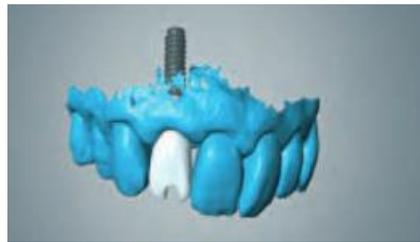


Figure 76 : Conception assistée par ordinateur de la couronne provisoire.(51)



Figure 77 : Pose du scanbody juste après l'extraction. (51)



Figure 78 : Fichier STL de la 2^e empreinte numérique après la pose du scanbody.(51)

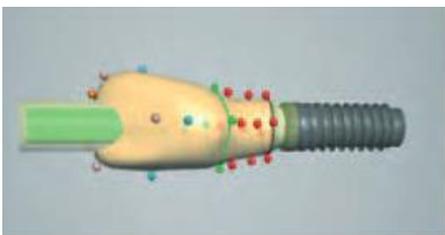


Figure 79 : CAO de la prothèse provisoire transvissée ou scellée.(51)



Figure 80 : Usinage de la provisoire dans un bloc de résine composite.(51)



Figure 81/82 : Mise en place de la couronne provisoire sur arcade avec remplissage du puits de vissage implantaire et contrôle de la mise en sous-occlusion.(51)

Les avantages et inconvénients des moyens de transition créés à l'aide de l'empreinte optique pour la temporisation transvissée ou scellée seront sensiblement les mêmes que ceux créés à l'aide de l'empreinte conventionnelle.

II.2.2.4. Bridge provisoire

De la même façon que la couronne provisoire unitaire transvissée, cela peut être étendue à la temporisation de plusieurs dents. [(30)]

Le protocole est semblable à celui de la provisoire unitaire transvissée.

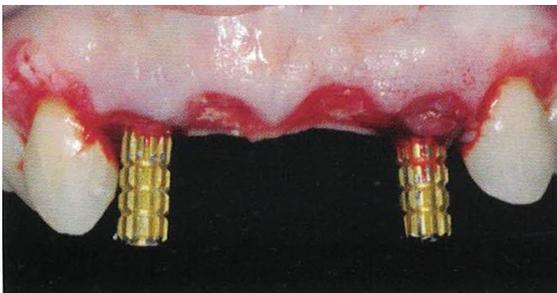
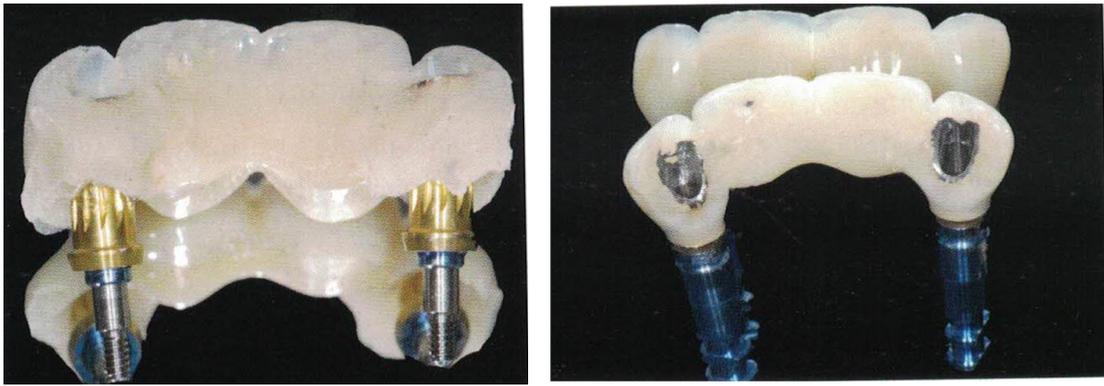


Figure 83 : Mise en place des piliers provisoires immédiatement après la pose des implants. Les puits de vissage peuvent être protégés par du coton et du cavit[®] avant rebasage du bridge.(30)

Figure 84 : Vue du bridge provisoire rebasé avec de la résine pour solidariser les couronnes aux piliers.(30)



Figures 85/86 : Une fois la résine durcie, le bridge est dévissé après l'élimination du ciment. Comme pour la couronne unitaire les finitions sont effectuées sur les analogues d'implants. (30)



Figure 87 : Remise en place du bridge provisoire en vérifiant l'élimination de tous contacts occlusaux statiques et dynamiques.(30)

II.2.2.5. Bridge TOBBI

Dans le cas d'une pose d'implants quelques mois après l'avulsion des dents, il est possible de ré-utiliser un bridge TOBBI pré-existant en le modifiant.

L'intérêt réside dans le fait que le patient est déjà habitué à ce système de temporisation, c'est un confort, le bridge provisoire est intégré depuis des mois dans la sphère buccale du patient. De plus, il n'y a pas de coût supplémentaire.

D'abord, on déposera le bridge provisoire pour permettre la pose des implants et on effectuera le nettoyage du bridge (sablage+polissage).

Ensuite, on éliminera les attelles de collage et on évidera les faces buccales des couronnes en regard des piliers provisoires afin de rendre accessibles les puits de vissage. On solidariserà le bridge aux piliers par de la résine en ayant au préalable protégé les puits de vissage avec du coton et cavit®.

Puis, on déposera le bridge solidarisé aux piliers de transition que l'on solidarisera à des analogues d'implants afin de réaliser les finitions. On pourra y adjoindre une fausse gencive pour des raisons esthétiques avant la remise en place du bridge provisoire TOBBI modifié. [(30)]



Figure 88 : Vue de la face linguale du bridge où les couronnes en regard des piliers provisoires sont évidées. (30)



Figure 89 : Adjonction d'une fausse gencive en résine avec maquillage sur les analogues. (30)

II.3. Prothèses de transition post-implantaires

II.3.1. Prothèse amovible

A ce stade du traitement implantaire (3 à 6 mois après la pose implantaire), les implants sont ostéointégrés.

Toutefois, la perte de substance peut ralentir le passage à la prothèse d'usage pour des raisons esthétiques surtout dans le secteur antérieur. Par ailleurs, pour des raisons financières les prothèses de transition peuvent être gardées encore quelques mois en post-implantaire.

A l'image de la prothèse amovible en per-implantaire, l'amovible de transition va permettre au patient de s'adapter à son nouveau schéma occlusal (surtout pour une réhabilitation complète). On continue d'aménager les tissus péri-implantaires afin de préparer les tissus mous aux empreintes pour les prothèses d'usage.

Il peut s'agir d'une nouvelle prothèse amovible si le patient ne souhaitait pas au préalable de prothèse ou alors, un système de réhabilitation provisoire déjà mis en place qui, esthétiquement présente des résultats satisfaisants. Il peut y avoir d'éventuels rebasages si le patient est toujours satisfait de son appareil.

A ce stade, on pourra valider le projet prothétique avec le patient.

On laissera comme en per-implantaire, un espace libre de 1 mm entre les piliers de cicatrisation et l'intrados de la prothèse amovible afin d'éviter toute surcharge implantaire. Afin d'obtenir néanmoins une bonne rétention, on mettra dans l'espace libre de la résine souple à renouveler fréquemment (en généralement toutes les 2 semaines).

II.3.1.1 Exemple de cas

Ce cas présente un patient âgé de 62 ans dont les dents ont dû être enlevées suite à une grave maladie parodontale non traitée. Au cours de la cicatrisation compte tenu de l'état anatomique et des possibilités financières de la personne, une prothèse amovible totale maxillaire immédiate a été réalisée sans pose d'implant. Tandis qu'à la mandibule, le manque de surface d'appui amènera à poser 4 implants après cicatrisation au niveau du bloc antérieur sous la prothèse amovible mandibule totale immédiate. Le but étant d'associer à la prothèse, un moyen de rétention supplémentaire soit une barre de jonction, suite à l'ostéo-intégration des implants.

Après 4 mois de cicatrisation, un scanner en 3D est réalisé pour examiner l'état de l'os mandibulaire, le lieu d'implantation et la dimension des implants.



Figure 90 : Le maxillaire après 4 mois de cicatrisation. (52)



Figure 91 : La mandibule après 4 mois de cicatrisation.(52)

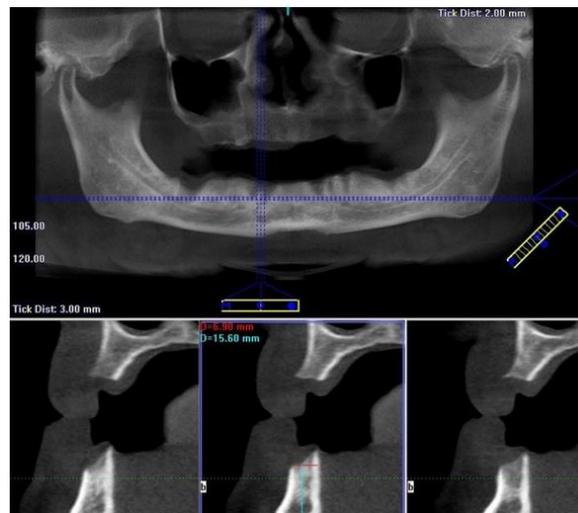


Figure 92 : L'étude du scanner 3D.(52)

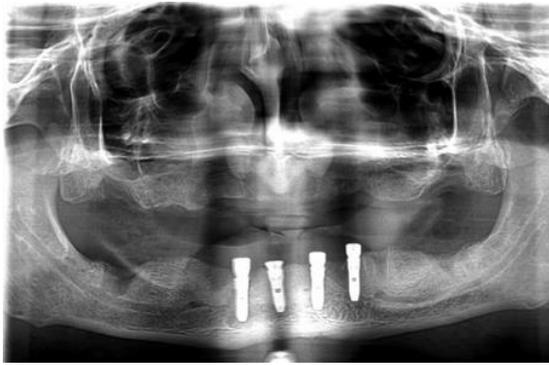


Figure 93 : Radiographie panoramique suite à la pose des 4 implants avec leurs vis de cicatrisation.(52)

A ce stade, il est essentiel de faire attention à ce que la prothèse ne s'appuie pas sur les vis de cicatrisation en meulant et ainsi on laisse un espace de près d'1 mm où l'on mettra de la résine souple pour améliorer la stabilité de la prothèse mandibulaire.



Figures 94/95 : Mélange du matériau de rebasage et la pose sur les prothèses.(52)

Les prothèses sont ensuite remises en bouche avec le matériau mis en place. On demande au patient de fermer la bouche pendant 5 minutes le temps de la prise du matériau.

Puis, les prothèses sont retirées afin d'éliminer facilement les excès sur les bords aux ciseaux.



Figures 96/97 : Prothèse mandibulaire rebasée. (52)

Cette opération sera à renouveler fréquemment (en général toutes les 2 semaines) jusqu'au passage à la réhabilitation définitive.

II.3.2. Prothèse fixée de transition

A ce stade, on cherche à confirmer ou infirmer l'ostéointégration des implants afin de savoir si l'on peut passer de la phase provisoire à la phase d'usage.

La prothèse d'attente préalable prend toute son importance puisqu'elle permet de « valider » la bonne cicatrisation osseuse de l'implant pour le passage à la prothèse d'usage. Les critères principaux du succès implantaire sont l'absence de douleur, de mobilité de l'implant et de réactions inflammatoires osseuses ou gingivales.

Deux techniques s'offrent au praticien :

- Soit confectionner des couronnes ou bridges provisoires transvissés,
- Soit confectionner des couronnes ou bridges provisoires scellés.

Comme vu en phase per-implantaire, ces deux techniques présentent chacune leurs avantages et inconvénients.

Pour des édentements de petite étendue en secteur postérieur, l'indication sera une temporisation de courte durée. En revanche dans le secteur antérieur, la temporisation sera plus longue. Celle-ci pouvant être présente depuis les phases initiales du traitement.

A ce stade, il convient :

- Soit de renouveler la prothèse temporaire pouvant être présente en phase pré-implantaire et/ou per-implantaire par une prothèse provisoire fixée sur les implants. Pour cela, on utilisera les techniques conventionnelles par des empreintes physiques ou les techniques récentes d'empreintes optiques pour une réalisation au laboratoire.
- Soit de modifier la prothèse provisoire existante pour une meilleure intégration sur les implants maintenant ostéointégrés

II.3.2.1 Couronnes provisoires transvissées ou scellées

On se retrouve dans la situation où la pose d'implant a été effectuée il y a 5 mois.

Si aucun moyen de temporisation n'a été encore proposé et que l'on procède à la mise en fonction des implants par une réhabilitation d'usage immédiatement, les complications post-implantaires en cas d'échec seront davantage importantes.

Certes, la constatation d'une douleur quelques jours après la mise en place d'une prothèse d'usage sur implant est plus problématique que sur une prothèse temporaire. Le praticien devra alors déposer la prothèse d'usage (cela est problématique dans le cas d'une couronne scellée puisqu'il faudra couper la couronne au niveau de l'implant sensible) et enlever l'implant défectueux afin qu'il soit remplacé.

Puis, réaliser une couronne provisoire pour valider le concept occluso-prothétique et assurer la cicatrisation osseuse péri-implantaire.

Pour enfin, refaire une prothèse définitive.

Financièrement, cette complication n'est pas favorable au praticien puisqu'évidemment la réparation sera faite gracieusement. Psychologiquement, le patient voit à travers l'étape de la réhabilitation d'usage, la fin du traitement. Or, cet échec, ce bouleversement chronologique, peut remettre en question la relation de confiance entre le patient et praticien.

L'illustration à suivre, expose une « désostéo-intégration » des implants visant à remplacer une première molaire mandibulaire gauche soit une 36 :



Figure 98 : Pose de 2 implants en vue de remplacer la première molaire mandibulaire gauche (36). (30)

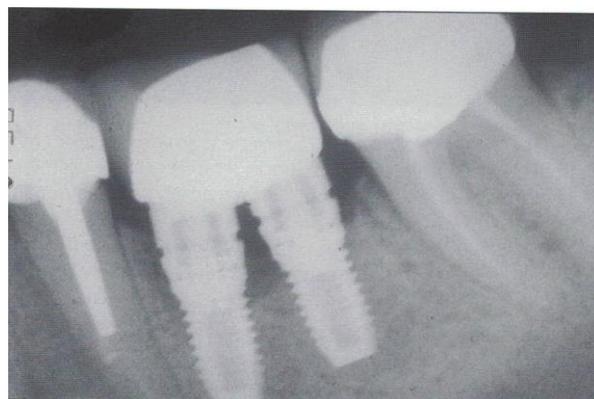


Figure 99 : 5 mois après la pose implantaire, mise en fonction par une couronne transvissée définitive.(30)

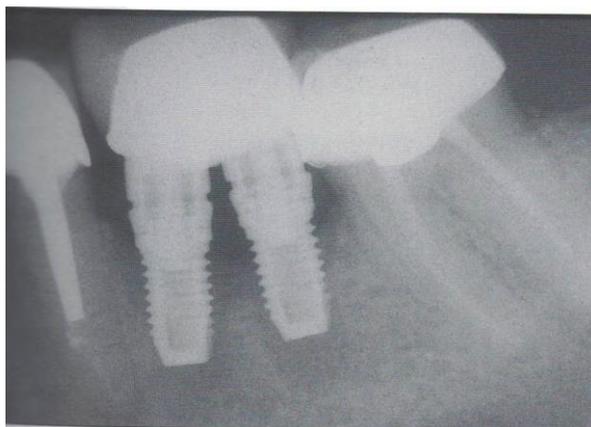


Figure 100 : 3 semaines après la pose de la couronne définitive, une mobilité est constatée. La radiographie montre une « désostéo-intégration » des 2 implants.(30)

II.3.2.1.1 LA TECHNIQUE FDT « FULLY DIGITAL TECHNIQUE »

Comme vu en per-implantaire, la réalisation des couronnes provisoires peut se faire en technique conventionnelle ou numérisée.

En post-implantaire, 2 méthodes pourront être mises en place. La première décrite déjà en per-implantaire, la technique du « scanbody ».

La seconde s'appelle la technique FDT « Fully Digital Technique », c'est une technique utilisant des moyens entièrement numériques enregistrant la position tridimensionnelle de l'implant, les tissus péri-implantaires ainsi que le profil d'émergence à partir d'une restauration provisoire soit plus de 2 mois après la pose d'implant. [(53)]

La technique se décompose en 3 étapes d'empreinte :

- Deux enregistrements intra-buccaux :
 - ➔ Le premier enregistre l'ensemble des tissus mous péri-implantaires une fois cicatrisé et modelé par une couronne provisoire ainsi que la dent antagoniste.



Figure 101 : Enregistrement de la provisoire en bouche afin d'avoir les tissus mous péri-implantaires.(53)



Figure 102 : Dent antagoniste scannée.(53)

- ➔ Le second enregistre la position de l'implant à l'aide du « scanbody »

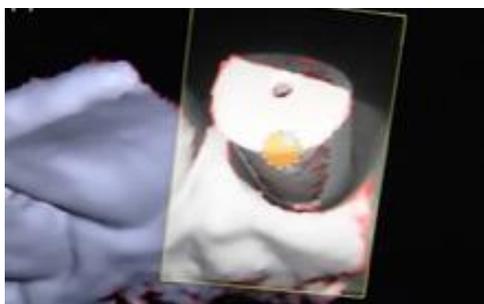


Figure 103 : Vue de l'enregistrement de la position implantaire grâce au scanbody.(53)

- Un enregistrement extra-buccal :
 - La restauration provisoire est déposée afin d'enregistrer la partie sous-gingivale de la couronne provisoire et donc le profil d'émergence.

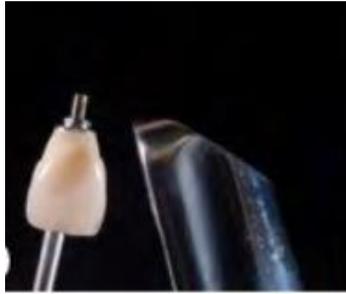


Figure 104 : Scannage de la couronne provisoire hors bouche.(53)

Les enregistrements seront importés et superposés grâce au logiciel afin de créer un nouveau fichier informatique qui rassemblera les informations sur les tissus mous péri-implantaires, la position tridimensionnelle de l'implant et le profil d'émergence. Ainsi on pourra réaliser une couronne provisoire idéale en attendant une ostéo-intégration parfaite.

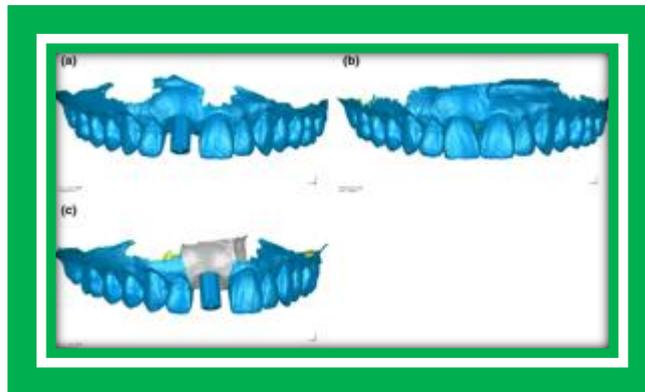


Figure 105 : Les 2 figures du dessus illustrent la position de l'implant puis l'architecture des tissus mous autour de la couronne provisoire. En dessous, le regroupement des 2.(53)

II.3.2.2 Bridge provisoire transvissé ou scellé

Le principe et l'intérêt sont les mêmes que pour la couronne transvissée ou scellée pour une étendue plus importante.

Le bridge pourra être laissé en place plusieurs mois (en général 4 à 6 mois) jusqu'à ce qu'on estime que les implants soient parfaitement intégrés afin de passer à la phase d'usage.

II.3.2.3 Bridge TOBBI modifié collé

On est dans le cas où 4 à 6 mois après la pose des implants, l'intégration tissulaire n'est toujours pas valable.

A ce moment-là, on pourra garder le bridge TOBBI modifié collé si celui-ci est toujours correct fonctionnellement et esthétiquement. D'éventuels rebasages pourront être à prévoir.

Les avantages et inconvénients de ce moyen de réhabilitation provisoire restent les mêmes qu'en per-implantaire.

II.3.2.4 Dent naturelle ou du commerce

Si au bout des 4 à 6 mois de temporisation, l'intégration tissulaire des implants n'est toujours pas correcte, on pourra conserver ce moyen de temporisation déjà employé en pré et/ou per-implantaire jusqu'à ce que l'intégration tissulaire soit parfaite et ainsi passer à une réhabilitation d'usage. A part d'éventuels rebasages, la conservation de ce moyen de réhabilitation est un confort pour le patient à la fois esthétique et psychologique puisque celui-ci est maintenant intégré dans la sphère orale.

II.3.2.5 Moules transparents en acétate de cellulose

A l'image de la dent naturelle, ce moyen de réhabilitation est conservé (car employé dès la phase pré-implantaire voire per-implantaire) lorsque l'intégration tissulaire n'est pas acquise. [(30)]

III. Gestion de la mise en condition osseuse et tissulaire par des éléments de temporisation

L'objectif est de voir quels sont les éléments qui permettront de conditionner la réussite de la future reconstitution prothétique.

La restauration temporaire doit répondre à un cahier des charges précis afin d'anticiper la fonction masticatrice et répondre à un niveau d'esthétisme de telle sorte qu'il y ait une harmonie du sourire.

III.1 Mise en charge immédiate pour la temporisation

Il existe différentes techniques de mise en charge :

- Immédiate : entre 0 et 48 à 72h

L'implant reçoit une prothèse fonctionnelle (souvent chez l'édenté total) ou non fonctionnelle (chez l'édenté partiel ou unitaire en antérieur).

- Précoce/rapide : < 4 mois après la mise en charge de l'implant
- Conventionnelle : 4-6 mois.
- Retardée : dans les années 80, le chargement de l'implant était souvent retardé à 12 mois pour l'ostéo-intégration de l'implant.

Autrefois controversé dans les années 1970-1990, le protocole de mise en charge immédiate a depuis fait ses preuves.

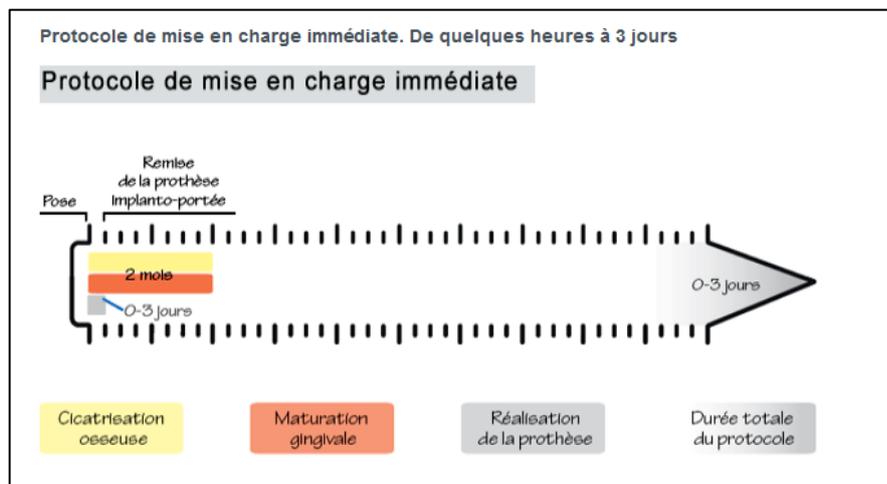


Figure 106 : Schématisation du protocole de la mise en charge immédiate.(54)

III.2 Intérêts de la mise en charge immédiate

D'un point de vue biologique, le fait de poser immédiatement l'implant après l'extraction :

- ◇ Permet de prévenir la résorption osseuse et par la mise en action de l'implant, préserver le capital osseux du site,
- ◇ Permet de préserver la gencive marginale et les papilles soit la forme des tissus mous suite à l'extraction. On optimise la phase de cicatrisation.
- ◇ Permet d'exercer sur les implants des contraintes mieux contrôlées qu'avec des moyens de temporisation mal ajustés. On optimise la phase prothétique.

Si l'on pose l'implant quelques jours après l'extraction sur un site guéri :

- ◇ On peut aménager le profil d'émergence de la gencive.

Ce protocole est avantageux à la fois pour le patient et le praticien.

III.2.1 Intérêts pour le patient

Ce protocole est intéressant pour le patient car :

- Il repart avec une prothèse implanto-portée de transition en moins de 72 heures au lieu des 4 à 6 mois d'attente habituellement ;
- Dans une situation de détresse psychologique suite à un traumatisme dentaire, c'est une réponse idéalement perçue par le patient ;
- C'est ainsi une réponse aux besoins esthétiques et fonctionnels.

III.2.2 Intérêts pour le praticien

L'emploi de la mise en charge immédiate est apprécié par le praticien puisque :

- Il échappe à l'inconfort esthétique, fonctionnel des moyens de temporisation mal adaptés ;
- C'est un gain de temps car on réduit considérablement le nombre de séances d'ajustements et rebasages post-extractionnels. [(55)]

III.3 Les conditions pour une bonne temporisation lors d'une mise en charge immédiate

La mise en temporisation immédiate désigne une mise en charge mécanique indirecte : la prothèse de temporisation est en sous occlusion.

Les implants subissent l'action mécanique des forces musculaires (langue, lèvres, joues) lors des différentes fonctions.

Il est impératif d'éviter des microtraumatismes, susceptibles de provoquer des tensions extrêmes, au niveau de l'interface entre l'implant et l'os.

La stabilité primaire de l'implant sera essentielle pour la réalisation d'une mise en charge immédiate, le vissage des implants lors des phases chirurgicales sera nécessairement supérieur à 35 newtons.

La quantité et qualité d'os sont des critères conditionnant cette mise en charge. Effectivement, l'os naturel doit être en quantité suffisante pour assurer l'ostéo-intégration.

La classification de Zarb et Lekholm définit cette densité en quatre types :

- type I : os corticalisé, spongieux hyperdense
- type II : os cortico-spongieux dense, corticales épaisses
- type III : os cortico-spongieux peu dense avec corticales fines
- type IV : importante raréfaction osseuse avec corticales fines

En cas d'atrophie osseuse, l'imagerie en coupes permettra de quantifier le besoin d'ajout par greffe. [(56)]

Récemment, Elian and Coll (2007) ont établi une classification de l'état de la crête alvéolaire :

- ➔ Type 1 : Bonne intégrité des tissus mous et osseux, l'alvéole est intact
- ➔ Type 2 : Perte osseuse vestibulaire mais conservation du niveau gingival
- ➔ Type 3 : Perte osseuse et gingivale importante

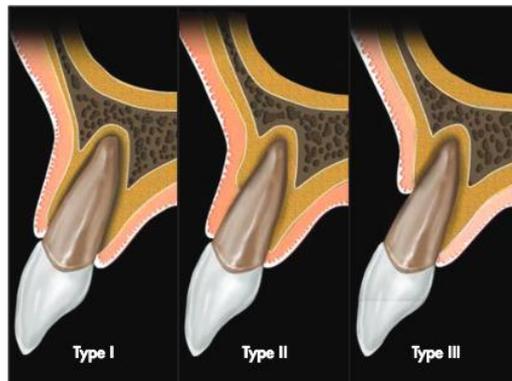


Figure 107 : Schéma de la classification de l'état de la crête alvéolaire au maxillaire.(57)

Lors de la mise en place de l'implant, il faudra quantifier le hiatus entre l'implant et le rebord osseux vestibulaire.

En effet, si l'espace est supérieur à 1,5 mm il faudra procéder à l'ajout d'un comblement osseux afin d'assurer l'ostéo-intégration de l'implant. Sinon, la greffe n'est pas nécessaire.

Dans l'illustration suivante, on voit que dans le cas a, le comblement osseux n'est pas nécessaire car on se retrouve avec moins de 1,5 mm entre le rebord osseux vestibulaire et l'implant. Alors que dans le cas b, il faudra une greffe osseuse sur les 2 mm de la partie supérieure de l'implant. [(58)]

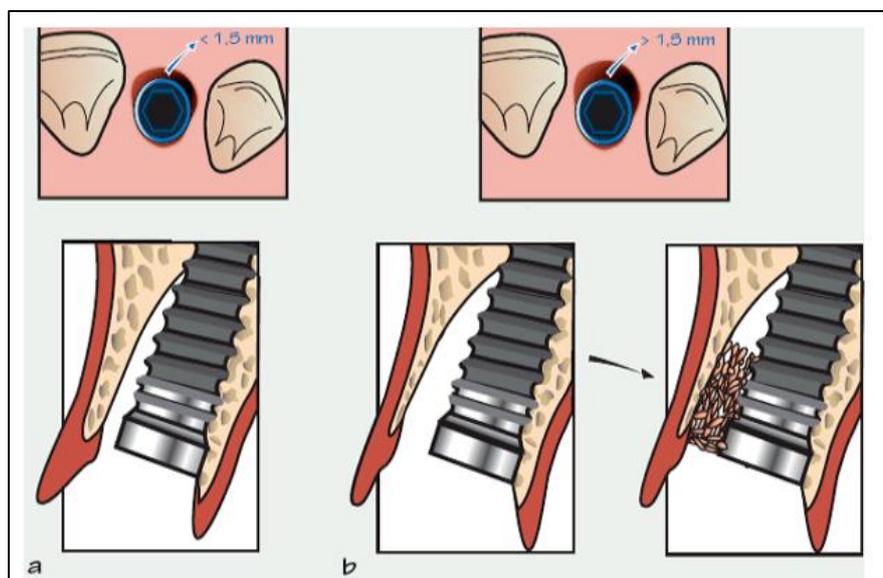


Figure 108 : Représentation schématique de la gestion d'un hiatus après insertion d'un implant. (58)

De plus, le risque de récession semble être moins élevé chez les patients présentant un tissu gingival épais, que chez les patients présentant un tissu mince. On peut le déterminer facilement avec une sonde parodontale, introduite dans le sillon gingivo-dentaire (sulcus) vestibulaire.

Si le métal est visible au travers du tissu, le patient possède un phénotype gingival fin, sinon le phénotype est dit épais.

Une étude menée par Kan et al en 2010, a analysé la dimension de la muqueuse péri-implantaire après une année de mise en charge d'implants unitaires, posés en deux temps dans le maxillaire antérieur. Les résultats de l'étude ont démontré une dimension plus importante de la muqueuse en présence d'un biotype péri-implantaire épais comparativement à un biotype mince.

On a également évoqué l'existence d'une corrélation directe entre le biotype gingival et la prédisposition à la récession de la gencive après des actes chirurgicaux et restaurateurs. [(59)]

La littérature s'accorde à reconnaître l'influence de l'épaisseur du tissu mou sur le taux de survie des implants et la réussite du traitement à long terme.

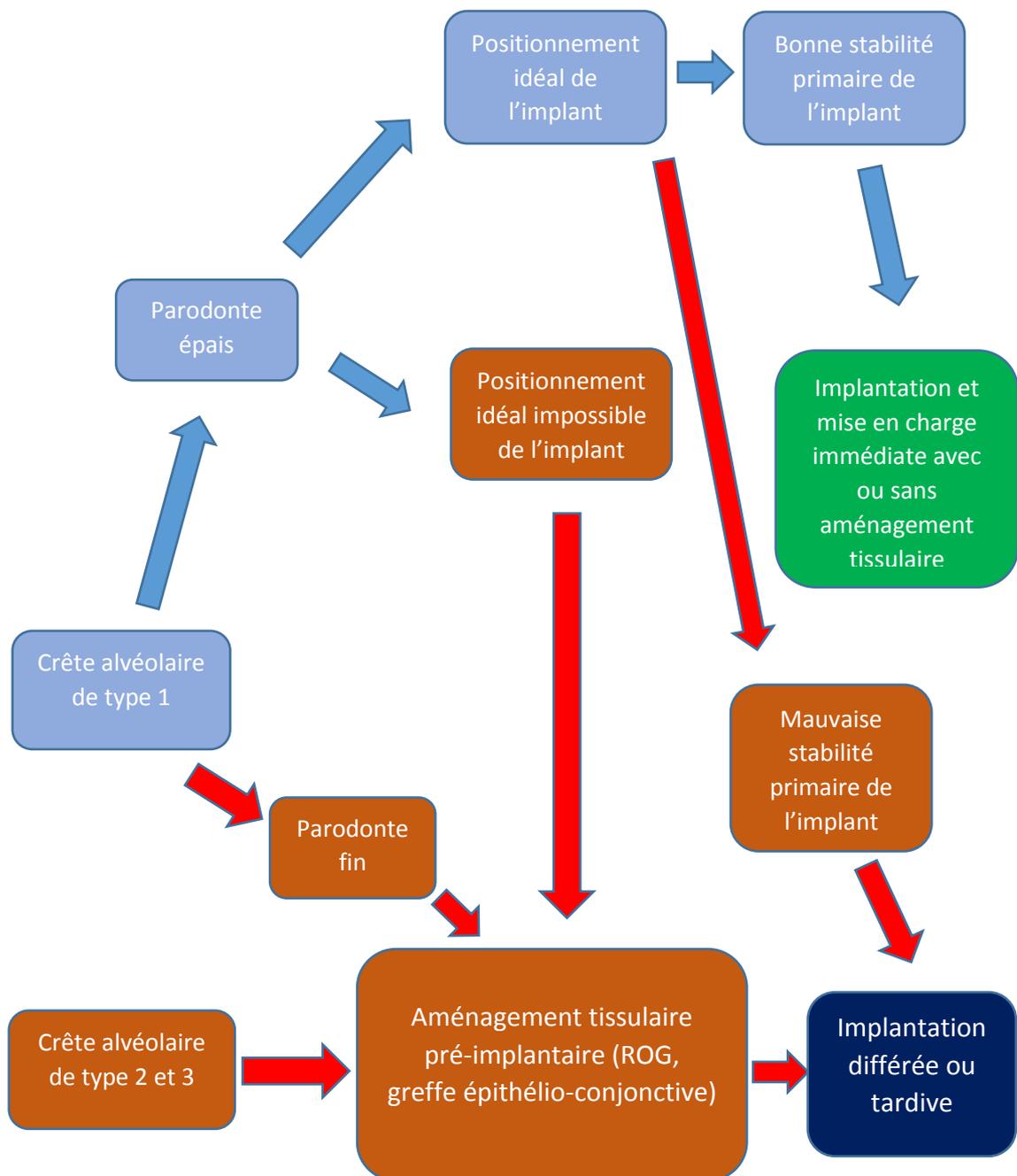


Figure 109 : Arbre décisionnel de la mise en charge immédiate. (60)

Pour augmenter l'épaisseur du tissu mou, Fu et al. ont proposé une approche fondée sur les principes de la triade esthétique et du PDP, où « P » représente la position de l'implant, « D » le design de l'implant et « P » la conception prothétique.

Selon ces auteurs, les facteurs clés sont l'utilisation d'implants intégrant le concept du « Platform-Switching » ou d'implants cylindriques, la pose des implants en position plus palatine et apicale, et la conception de modèles prothétiques au profil concave afin de réduire la perte de l'os et des tissus mous péri-implantaires.

Selon des études récentes, si tous ces facteurs sont pris en compte, la temporisation immédiate dans le cadre d'une mise en charge immédiate, peut produire sur les tissus durs et mous, des effets qui sont tout aussi stables que les résultats obtenus par une mise en charge conventionnelle, après trois à six mois.

Le degré de contact à l'interface os-implant semble également comparable dans les protocoles de traitement immédiat et différé. [(60)]

Néanmoins, la réalisation d'un tel traitement demandera une certaine expérience avec un plateau technique complet de la chirurgie à la temporisation prothétique.

III.4 Illustrations cliniques

III.4.1 Cas d'une mise en charge immédiate implantaire unitaire

Il s'agit d'une patiente âgée de 42 ans dont la denture ne comporte pas d'édentement. Celle-ci présente une fracture radiculaire sous-gingivale au niveau de sa première prémolaire maxillaire gauche soit sa 24 qui doit de ce fait être extraite. [(61)]



Figure 110 : Vue frontale de la denture de la patiente.(61)



Figure 111 : Vue latérale de la 24. (61)



Figure 112 : Radiographie rétro-alvéolaire de la première prémolaire maxillaire gauche présentant une fracture sous-gingivale.(61)

Avant l'extraction, une phase pré-chirurgicale a lieu. Celle-ci consiste en une empreinte du maxillaire pour obtenir un maître modèle. Sur celui-ci, est réalisé une clé en résine qui aidera durant la chirurgie, à indexer la position de l'implant.



Figure 113 : Clé en résine réalisée sur le maître modèle pour aider à positionner l'implant lors de la phase chirurgicale.(61)

Pour la phase chirurgicale, l'extraction sera la moins traumatique possible et l'alvéole sera ensuite nettoyée. On lève un lambeau ici de pleine épaisseur pour améliorer la visibilité avant le forage.

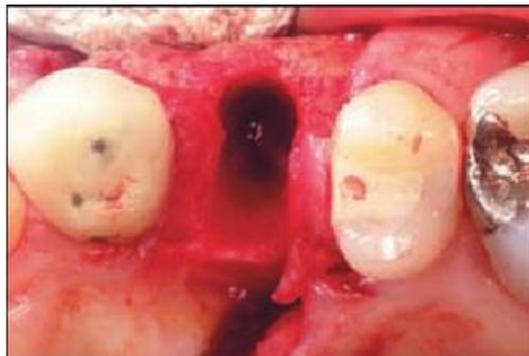


Figure 114 : L'alvéole de la prémolaire où l'on a levé un lambeau de pleine épaisseur.(61)

Puis vient la séquence de forage de l'alvéole tout en vérifiant l'axe à l'aide d'un indicateur de direction.



Figure 115 : Séquence de forage dans l'alvéole.(61)



Figure 116 : Vérification de l'axe de forage dans l'alvéole à l'aide d'un indicateur de direction.(61)

Dans ce cas, on pose dans l'alvéole un implant Replace CC de 4,3 mm de diamètre et 13 mm de long.

Malgré une bonne stabilité primaire de l'implant à la pose, on observe un hiatus entre la table osseuse vestibulaire et l'implant qui sera comblé par du Bio-Oss®.

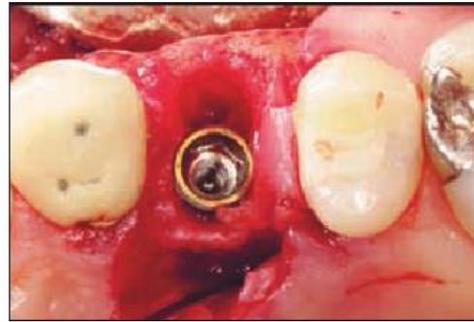


Figure 117 : Implant Replace CC.(61) Figure 118 : Implant posé dans l'alvéole.(61)

Ensuite, pour permettre de réaliser la couronne provisoire le transfert d'empreinte est vissé dans le col de l'implant. Le comblement au Bio-Oss® est fait à ce moment-là avant de suturer.



Figure 119 : Mise en place du transfert d'empreinte dans le col de l'implant. (61) Figure 120 : Comblement au Bio-Oss entre la table vestibulaire et l'implant.(61)



Figure 121 : Sutures autour du transfert d'implant.(61)

Puis, la clé en résine est de nouveau ré-utilisée en la solidarisant au transfert d'empreinte par ajout de résine. Après avoir dévissé le transfert d'empreinte, la clé sera reportée sur le maître modèle pour réaliser la couronne provisoire. Cela évite ainsi une empreinte post-chirurgicale. Un pilier de cicatrisation est posé pendant 24 h en attendant la confection de la couronne provisoire.



Figures 122/123 : Vue de la solidarisation de la clé en résine au transfert d'empreinte en bouche puis hors bouche.(61)



Figure 124 : Mise en place du pilier de cicatrisation.(61)



Figure 125 : Radiographie de contrôle post-opératoire.(61)

La clé d'indexation est envoyée au laboratoire où elle sera renforcée par une clé en silicone et recevra un analogue d'implant. Le tout est positionné sur le maître modèle pour y ajouter la fausse gencive ainsi que le plâtre. L'analogue d'implant se retrouve solidarifié au modèle qui devient le nouveau maître modèle.

A partir de ce moment, la couronne provisoire transvissée en résine peut être montée sur un pilier provisoire en titane.

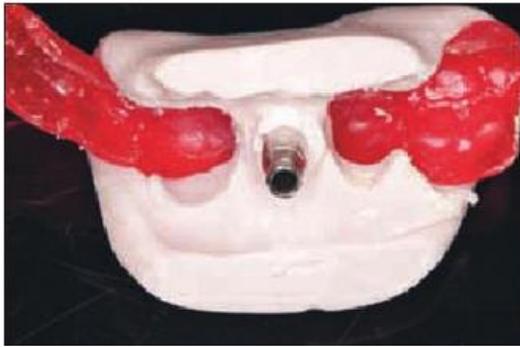


Figure 126 : Renfort en silicone de la clé en résine.(61)

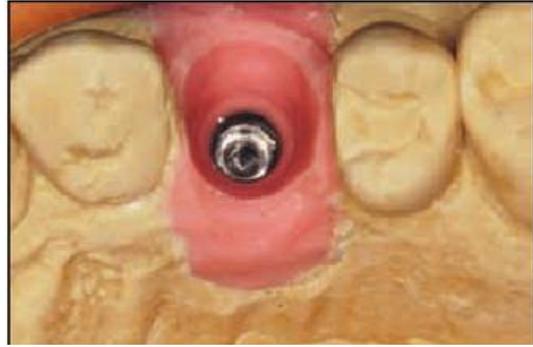


Figure 127 : Maître modèle avec l'analogue d'implant en place. (61)



Figures 128/129 : Vue de la couronne provisoire en résine et son essai sur le maître modèle.(61)



Le lendemain de la chirurgie, la vis de cicatrisation est dévissée et la couronne provisoire est transvissée au col de l'implant. La couronne est mise en sous-occlusion après vérification en occlusion statique et dynamique.



Figure 130 : Pose de la couronne provisoire transvissée 24 h après la chirurgie et mise en sous-occlusion.(61)



Figure 131 : Situation des tissus mous 24 h après la chirurgie.(61)



Figure 132 : Situation des tissus mous 6 mois après la chirurgie.(61)

On peut visualiser la parfaite intégration tissulaire de la dent provisoire qui présage de la réussite du projet prothétique final.

III.4.2 Cas d'une mise en charge implantaire immédiate plurale

III.4.2.1 Réhabilitation provisoire partielle

Il s'agit d'un cas où les incisives mandibulaires ont subi une égression à tel point que des mobilités trop importantes sont constatées. Ces dents doivent être extraites. [(61)]



Figure 133 : Situation clinique des dents mandibulaires à extraire.(61)



Figure 134 : Radiographie pré-opératoire illustrant les égressions.(61)

Suite aux avulsions, il est effectué une ostéoplastie de la crête dans le but d'aligner le collet des incisives avec celui des canines et donc dans un souci d'esthétisme final.

Puis, il s'effectue la séquence de forage dans les alvéoles. La vérification de l'axe des forages passe par des indicateurs de direction qui doivent être strictement parallèles.



Figure 135 : Ostéoplastie de la crête antérieure mandibulaire.(61)

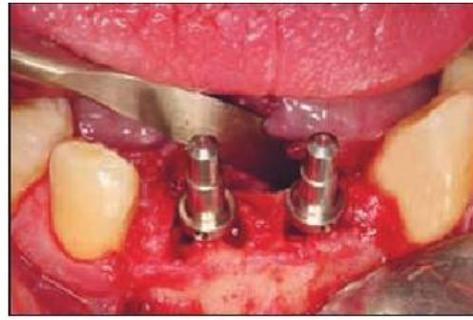


Figure 136 : Vérification de l'axe des forages avec les indicateurs.(61)

Ensuite dans le cas présent, la mise en place de deux implants NobelActive™ a lieu et il doit y avoir une stabilité primaire supérieure à 40 Ncm pour respecter la norme.

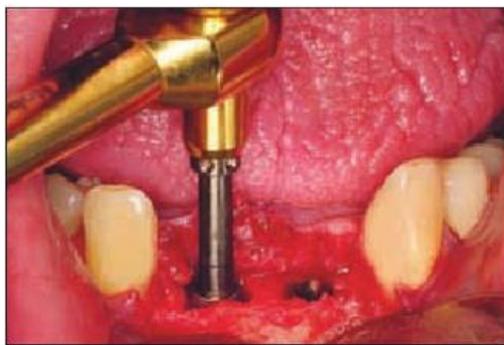
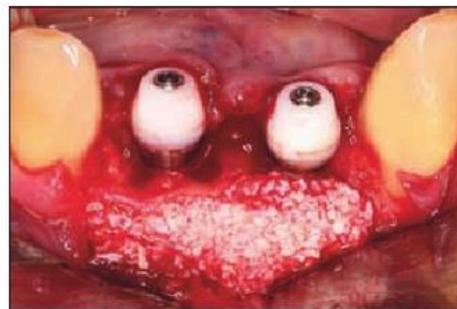


Figure 137 : Pose des 2 implants NobelActive™.(61)

Puis, sur les implants sont posés des piliers coniques MUA adaptés. Ils sont vissés avec 35 Ncm et leurs parties horizontales doivent se situer 1 à 2 mm en dessous de la gencive marginale.

Des capuchons de protection sont mis en place pour 48 h faisant le rôle de vis de cicatrisation. Pour le cas, un comblement osseux par du Bio-Oss® est fait pour épaissir la crête vestibulaire. Puis le tout est suturé autour des capuchons de protection.



Figures 138/139 : Illustrations de la pose des piliers provisoires, des capuchons de protection ainsi que le comblement au Bio-Oss®.(61)

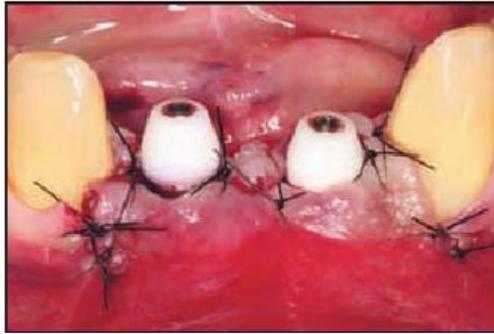


Figure 140 : Sutures autour des capuchons de protection.(61)

Ensuite, il est utilisé un transfert d'empreinte pour les piliers afin de réaliser une empreinte avec un porte-empreinte à ciel ouvert. In fine, un bridge provisoire en résine pourra être réalisé.

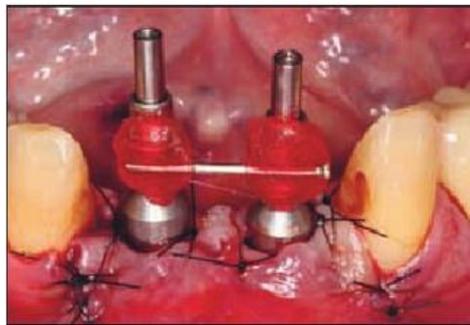


Figure 141 : Transfert d'empreinte pour les piliers.(61)



Figure 142 : Vue vestibulaire du bridge provisoire.(61)



Figure 143 : Vue linguale.(61)

On notera qu'après la pose du bridge provisoire qui est transvissé, les fils de suture sont laissés en place.



Figure 144 : Pose du bridge provisoire 48 h après la chirurgie.(61)



Figure 145 : Radiographie rétroalvéolaire de contrôle.(61)



Figure 146 : Situation des tissus mous au bout de 3 mois de temporisation.(61)

La phase de temporisation a permis un modelage tissulaire du secteur antérieur et ainsi la mise en condition idéale en vue de l'élaboration du bridge définitif.

III.4.2.2. Réhabilitation provisoire totale fixe

Il s'agit d'une patiente âgée de 57 ans présentant une perte de tissus gingivaux liée à une maladie parodontale évolutive. [(62)]



Figure 147 : Situation clinique où l'on voit la perte considérable de tissus.(62)

Malgré le fait que la panoramique semble montrer un faible niveau osseux, l'étude pré-implantaire au cône beam révèle une planification implantaire favorable.

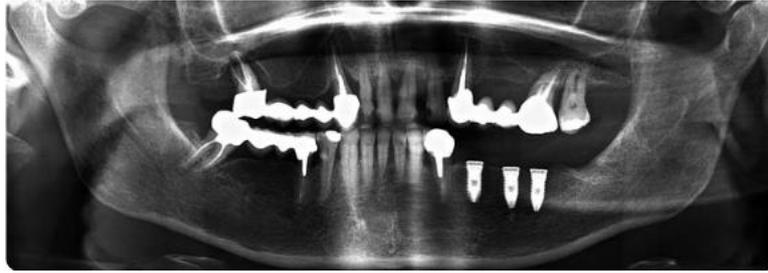


Figure 148 : Panoramique dentaire.(62)

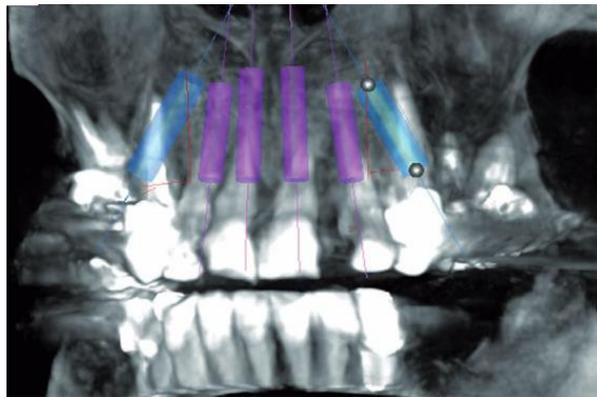


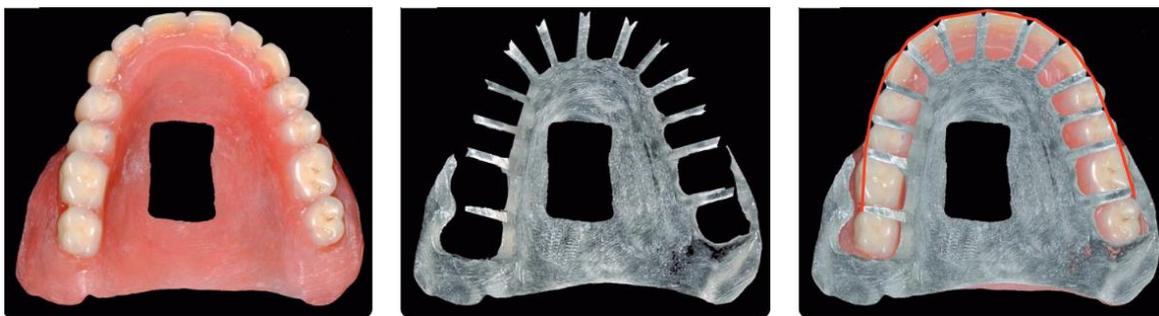
Figure 149 : Etude du scanner 3D pour la planification implantaire.(62)

Au préalable, une série d'empreintes primaires et secondaires avaient été réalisées afin de concevoir une prothèse amovible complète maxillaire, livrée le jour des extractions. De plus, un duplicata de la prothèse est fait pour confectionner un guide multi-fonctionnel soit « la raquette ».

Ce guide est un atout pour la chirurgie grâce à ses limites vestibulaires qui représentent l'arc du projet prothétique allant des bords libres des dents antérieures aux pointes cuspidiennes vestibulaires des dents postérieures.

La « raquette » préfigure aussi la limite palatine des dents du projet prothétique. Elle permet de déterminer le trait d'incision qui se fera à distance des alvéoles d'extraction pour déplacer le maximum de tissu mou du côté vestibulaire en fin d'intervention.

Le positionnement de la raquette permet la réalisation des forages et la pose des implants car elle permet de mettre en adéquation l'axe des forages et le projet prothétique.



Figures 150 à 152 : Illustrations de la « raquette ».(62)

Suite à la chirurgie, la prothèse provisoire sera essayée.

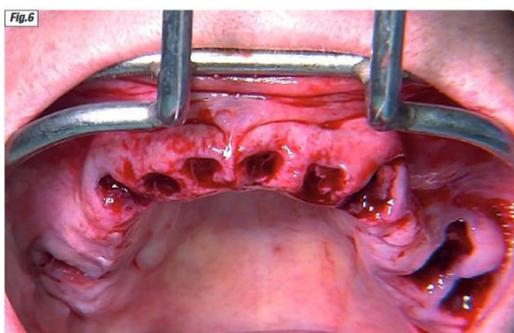


Figure 153 : Situation clinique suite aux avulsions. (62)



Figure 154 : Essayage de la prothèse provisoire suite aux avulsions.(62)

Puis, la « raquette » est utilisée afin d'optimiser le résultat de la pose des implants.

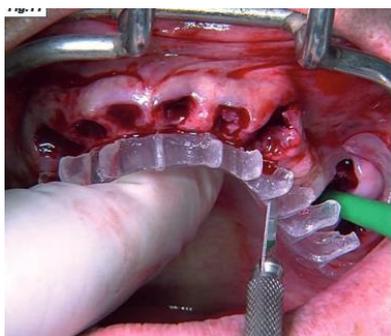
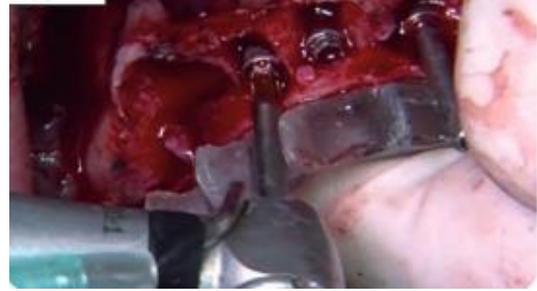
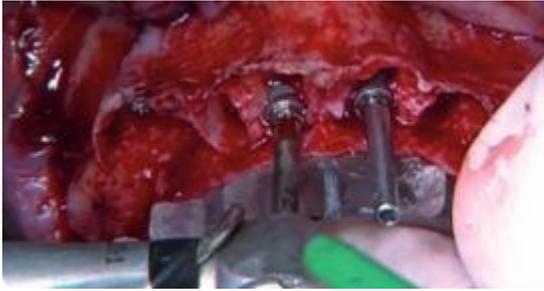


Figure 155 : Trait d'incision pour déplacer le maximum de tissus mous côté vestibulaire.(62)



Figure 156 : Ostéoplastie de la crête osseuse.(62)



Figures 157/158 : Pose des implants avec les indicateurs de direction pour l'axe de forage.(62)

On doit laisser un gap d'au moins 2 mm entre la tête de l'implant et la table osseuse externe et pour visualiser cela, on utilisera un forêt pilote de 2 mm.

Ensuite, après avoir mis en place les transferts d'empreinte on réalise l'enregistrement pour terminer la réalisation d'un bridge complet provisoire.



Figure 159 : Transferts d'empreinte mis en place sur les implants.(62)



Figure 160 : Enregistrement pour finaliser le bridge provisoire.(62)

Puis, un matériau de comblement est placé au niveau du gap vestibulaire soit du Bio-Oss® associé à une membrane de collagène du Bio-Gide.

Les piliers de cicatrisation sont ensuite mis en place avec une fermeture sommaire par des sutures en attendant la finalisation du bridge provisoire dans les 2 heures.



Figure 161 : Le comblement osseux au Bio-Oss® et membrane collagénique.(62)

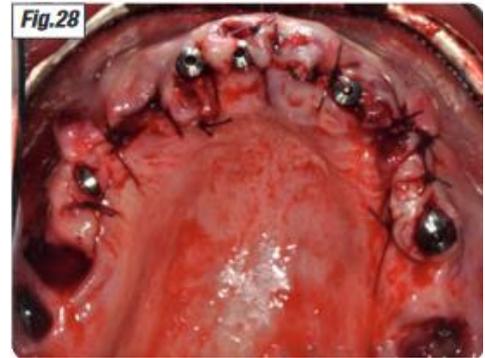


Figure 162 : Situation clinique après la pose des implants et suture.(62)

Enfin, le bridge complet maxillaire provisoire est mis en place avec des sutures minutieuses en U.

Par ailleurs, on notera que le trait d'incision décalé par rapport aux alvéoles d'extractions, réalisé à l'aide de la raquette, donne un volume généreux au lambeau vestibulaire. Le fait de donner du volume autour des dents, tente d'améliorer « l'harmonie entre le rose et le blanc » durant la cicatrisation.



Figure 163 : Bridge complet provisoire posé dans les 2 heures après les extractions.(62)

On observe une belle cicatrisation suite au processus de temporisation permettant d'être dans les meilleures conditions pour passer au projet prothétique définitif.



Figure 164 : Cicatrisation après 3 semaines de temporisation.(62)



Figures 165/166 : Cicatrisation après 6 mois de temporisation.(62)

Le bridge provisoire a parfaitement fait son travail de guide et de support de la cicatrisation gingivale. Ainsi, le passage au bridge définitif est fait sur de bonnes bases.

III.4.2.3 Réhabilitation provisoire totale amovible

Le cas suivant est une patiente âgée de 76 ans qui ne supporte plus sa prothèse amovible mandibulaire malgré une bonne stabilité. Elle ne présente pas de contre-indication à la chirurgie implantaire. La pose de 8 implants en mise en charge immédiate est envisagée. [(63)]



Figure 167 : Vue clinique de l'épaisseur du rempart vestibulaire de l'arcade mandibulaire. (63)

Avant la planification implantaire, il est impératif de valider le projet prothétique selon les souhaits esthétiques de la patiente. Son ancienne prothèse n'étant plus conforme à ses attentes, un nouvel appareil est réalisé. Une copie de cet appareil servira de guide radiologique puis de guide chirurgical.



Figure 168 : Vue de l'ancienne prothèse.(63) Figure 169 : Guide radiologique.(63)

A la planification implantaire, il a été décidé d'anguler 35 et 45 en raison de la position des foramens mentonniers. Dans les secteurs postérieurs, la forme triangulaire de la crête osseuse nécessite une plastie osseuse.

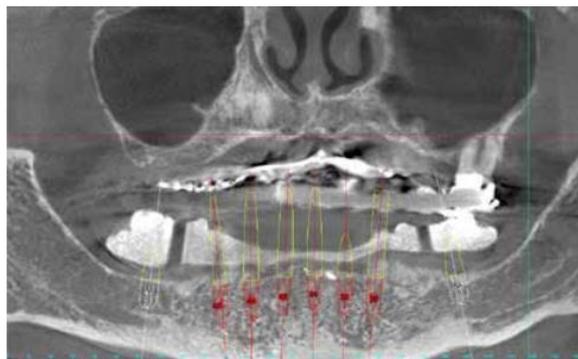


Figure 170 : Planification implantaire.(63)

Lors de la phase chirurgicale, le guide chirurgical est essayé.



Figure 171 : Guide chirurgical.(63)

Tout d'abord, est effectuée la séquence de forages des 6 implants antérieurs avant de réaliser les lambeaux et les plasties osseuses au niveau de 37 et 47 afin de conserver l'excellente adaptation du guide chirurgical.

Des « punches » gingivales sont faits à travers ce guide, sous forme d'incisions circulaires. Cette technique permet de visualiser les zones de forages au niveau des sites antérieurs, d'éviter la levée d'un lambeau de grande étendue ainsi que la mise en place de sutures. En ce qui concerne les zones postérieures, le pré-forage est pratiqué avec la gouttière chirurgicale puis un lambeau est levé afin de corriger les défauts osseux présents dans cette région. Le forage terminal est effectué de façon conventionnelle.



Figure 172 : Essai du guide chirurgical.(63)



Figure 173 : Operculisation de la gencive.(63)



Figure 174 : « Punches » gingivales.(63)



Figure 175 : Pré-forage au niveau de la 37.(63)



Figure 176 : Correction par plastie osseuse.(63)

Ensuite, les implants sont posés. Dans ce cas, la pose d'implants de type Axiom® BL (bone level) dans le secteur postérieur est préconisé. Quant au secteur antérieur, l'emploi d'implants de type Axiom® TL (tissue level) est indiqué.



Figure 177 : Implant Axiom® TL, transgingival.(63)

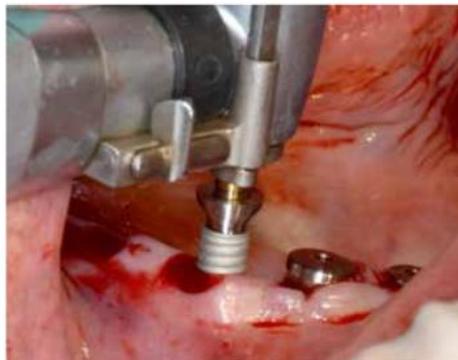


Figure 178 : Mise en place des implants.(63)

Les piliers provisoires sont ensuite positionnés et on adapte leur volume occlusal. La prothèse provisoire est ajourée au niveau de l'émergence des implants afin qu'il n'y ait aucune interférence entre les piliers implantaires et la prothèse. Pour cela, on matérialise les puits de forage sur le modèle en plâtre à l'aide du guide chirurgical. Puis, les piliers provisoires sont solidarisés à la prothèse à l'aide d'une résine auto-polymérisable.



Figure 179 : Les piliers provisoires en place.(63)



Figure 180 : Matérialisation des puits de forage sur le modèle en plâtre.(63)



Figure 181 : La prothèse est évidée en regard des marquages.(63)



Figures 182/183 : Les piliers provisoires sont solidarisés à la prothèse.(63)

Enfin, on dévisse les piliers provisoires et le modèle obtenu est confié au prothésiste pour effectuer les finitions.

Pendant ce laps de temps, les implants sont protégés par une vis de couverture lorsque l'implant affleure la gencive ou bien par une vis de cicatrisation (2 mm ou 4 mm de hauteur) si l'émergence de la plateforme implantaire est enfouie par rapport au niveau gingival.



Figure 184 : Vis de couverture et de cicatrisation.(63)

Trois heures après son arrivée, la prothèse transitoire sur 8 implants est livrée à la patiente. Les prothésistes ont inséré trois verrous guidants pour faciliter le positionnement de la prothèse en bouche.

La prothèse est vissée à 25 N.cm à l'aide d'une clé dynamométrique de prothèse. Les puits de vissage sont refermés à l'aide de composites provisoires. Enfin, l'occlusion est équilibrée avec la plus grande attention.



Figure 185 : Prothèse provisoire avec les 3 verrous guidants en 21/22/13.(63)



Figure 186 : Vue clinique de la pose de la prothèse provisoire après la chirurgie.(63)

Le passage par une prothèse amovible transitoire a permis le modelage tissulaire le temps de la cicatrisation. Pour la patiente, cette temporisation a eu comme effet l'acceptation de porter de nouveau une prothèse amovible. Ce cas montre ainsi l'intérêt de passer par une phase de temporisation pour présager de la réussite de la réhabilitation finale.

Conclusion

L'implantologie fait maintenant partie intégrante de notre arsenal thérapeutique. A travers ce travail, nous avons pu voir les complexités biologiques, mécaniques et matérielles à prendre en compte afin d'être dans les meilleures dispositions pour la réussite de la réhabilitation finale.

Notre réflexion nous a permis de mettre en lumière le champ des outils de temporisation et leurs apports aux différents stades de la cicatrisation.

D'un point de vue tissulaire, la phase de temporisation est un atout remarquable.

Le modelage de la gencive est ainsi contrôlé et ajusté pour parvenir à un état parodontal le plus adéquat à recevoir un élément prothétique définitif.

En effet, lors de cette étude avec l'exemple de la couronne provisoire, on a pu constater que selon l'état de maturation des tissus, on était amené à modifier la conception de cette couronne.

D'un point de vue mécanique, le passage par une temporisation est idéal.

Effectivement, c'est une protection pour éviter toute lésion muqueuse voire osseuse.

De plus, certains patients ont besoin d'un laps de temps plus important pour obtenir une bonne ostéo-intégration et une intégration tissulaire correcte.

C'est le cas du bridge Tobbi, qui est modifié le long des différentes phases pré/per et post-implantaires jusqu'au moment adéquat au passage à la prothèse définitive.

D'un point de vue psychologique et esthétique, l'emploi de moyens de temporisation peut être une étape clé à l'acceptation du projet prothétique final.

Comme illustré dans cette thèse, l'utilisation de moules transparents en acétate de cellulose, est intéressante puisque le patient ne se retrouve pas édenté. C'est une première approche de la réhabilitation définitive tout en servant de guide de cicatrisation avant et après la pose de l'implant.

Il semble évident que suite à cette étude, des étapes de temporisation sont incontournables en vue de la réussite thérapeutique.

Sans cela, la gestion de la maturation tissulaire et osseuse est hasardeuse et donc, le risque d'échec augmente.

Pour la technique particulière de la mise en charge immédiate avec des moyens de temporisation, sa pratique montre divers intérêts au niveau biologique, fonctionnel et esthétique.

Cependant, il faudra répondre à un cahier des charges bien précis où l'expérience sera de rigueur.

Le domaine scientifique étant en perpétuelle évolution et en progrès constant, on peut penser que de nouvelles découvertes permettront de diminuer sensiblement les temps de temporisation.

Références bibliographiques :

1. Heim JL, Granat J.(page consultée le 30/07/18). Prothèse dentaire préhistorique ostéo-implantée, [En ligne]. Disponible sur : <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/vol5/art06/corps.htm>.
2. Szmukler-Moncler S, Davarpanah M, Khoury P.M, Jacobowicz- Kohen B, Martinez H. Manuel d'implantologie clinique, 2e édition. Rueil-Malmaison : Ed. Cdp, 2008.
3. Davarpanah M. (page consultée le 30/07/18). Ostéointégration des implants. Mise en charge immédiate. Cabinet Davarpanah, Paris, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.les-implants-dentaires.com/mise-en-charge-immEDIATE/osteo-integration.htm>.
4. Vacek JS, Gher MA, Assa DA, Richardson AC, Giambarresi LL. Dimensions de la jonction gingivo dentaire chez l'homme. Rev int Parodont Dent rest. 1994 ;14:155-165.
5. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The biologic width a concept in periodontics and restorative dentistry. Alpha Omegan 1977 Dec;70(3):62-5.
6. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. J Periodontol. 1979;50 :170-174.
7. Bercy P, Tenebaum H. Parodontologie du diagnostic à la pratique.Bruxelles : De Boeck, 1996.
8. Charon J et al. Parodontie médicale : innovation clinique. 2ème éd. Collection JPIO ; 2009.
9. Wolf HF, Rateitschak EM et KH. Parodontologie. 3ème éd. Paris : Masson ; 2005.
10. Ohayon L. Rétablissement de l'espace biologique par élongation coronaire chirurgicale ou égression orthodontique : indications et choix thérapeutiques. J. Parodontol Implant Orale. 2005 ;24(3):187-196.
11. Schroeder HE, Listgarten MA. The gingival tissues : the architecture of periodontal protection. Periodontol 2000. 1997 feb;13:91-120.
12. Bouchard P. La gencive. In: Seli Arslan, Agnès Aubert, editors. Parodontologie & dentisterie implantaire : Volume 1: médecine parodontale (Coll Dentaire). Paris : Lavoisier; 2015. P.9-12.
13. Cimasoni G. The crevicular fluid.Bâle : Karger édit, 1974.
14. Oliver MC.The correlation between clinical scoring, exsudate measurements and microscope evaluation of the inflammation. Gingiva J Periodont Periodontics. 1969;40:201-209.
15. Sclar AG. Considérations esthétiques et parodontales en implantologie clinique. Paris : Quintessence International, 2005.

16. Comut AA, Weber HP, Shortkroff S, Cui FZ, Spector M. Connective tissue orientation around dental implants in a canine model. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Oct;12(5):433–40.
17. Weyant RJ. Characteristics associated with the loss and peri-implant tissue health of endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994 Feb;9(1):95–102.
18. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum PH, Davarpanah K, Demurashvili G. Manuel d'implantologie clinique : concept, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes, 3ème édition. Rueil-Malmaison : Ed. Cdp ,2012.
19. De Capelle d' Hautpoul A. Profil d'émergence prothétique et espace biologique en implantologie esthétique. Toulouse, 2006.
20. Anthony G, Sclar AG. Considérations esthétiques et parodontales en implantologie. Paris : Quintessence International, 2005.
21. Toijanic JA, Ward CB, Gewerth ME, Banakis ML. A longitudinal clinical comparison of plaque-induced inflammation between gingival and peri-implant soft tissues in the maxilla. *J Periodontol.* 2001 Sep ;72(9):1139–45.
22. Zitzmann NU, Walter C, Berglundh T. Ätiologie, Diagnostik und Therapie der Periimplantitis – eine Übersicht. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift.* 2006;61:642–649.
23. Rams TE, Degener JE, van Winkelhoff AJ. Antibiotic resistance in human peri-implantitis microbiota. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Jan; 25(1):82-90.
24. Salvi GE, Fürst MM, Lang NP, Persson GR . One-year bacterial colonization patterns of *Staphylococcus aureus* and other bacteria at implants and adjacent teeth. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Mar; 19(3):242-8.
25. Vervaeke S, Collaert B, Cosyn J, Deschepper E, De Bruyn H. A multifactorial analysis to identify predictors of implant failure and peri-implant bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Jan; 17 Suppl 1:S298-307.
26. Clementini M, Rossetti PH, Penarrocha D, Micarelli C, Bonachela WC, Canullo L. Systemic risk factors for peri-implant bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Mar; 43(3):323-34.
27. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clinical oral implants research.* 2006 ;17 Suppl 2: S68-81.
28. Subramani K, Jung RE, Molenberg A, Hammerle CH .Biofilm on dental implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009 Jul-Aug; 24(4):616-26.
29. Degidi M, Artese L, Piattelli A, Scarano A, Shibli JA, Piccirilli M, Perrotti V, Iezzi G. Histological and immunohistochemical evaluation of the peri-implant soft tissues around machined and acid-etched titanium healing abutments: a prospective randomised study. *Clin Oral Investig.* 2012 Jun; 16(3):857-66.

30. Richelme J. Livre sur La temporisation et les empreintes en implantologie. Paris : Quintessence internationale, Nov 2013.
31. Daas M, Pompignoli M. L'empreinte maxillaire en prothèse immédiate d'usage. Alternatives. 2003 ;20 :29-35.
32. Academy of Prosthodontics. Principles, concepts, and practices in prosthodontics 1994. J Prosthet Dent. 1995;73(1):73-94.
33. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber H-P, Buser D. Outcome Evaluation of Early Placed Maxillary Anterior Single-Tooth Implants Using Objective Esthetic Criteria: A Cross-Sectional, Retrospective Study in 45 Patients With a 2- to 4-Year Follow-Up Using Pink and White Esthetic Scores. J Periodontol. 2008 Dec 30;80(1):140–51.
34. Kammann A. Les résines de base pour prothèses amovibles. Synergie prothétique. 2001; 3(2):147-152.
35. Al Tawal EQ, Chadwick RG. Fibre reinforcement of two temporary composite bridge materials – Effect upon flexural properties. J Dent 2012 ; 40 (12) : 1044-51.
36. Klouz H.(page consultée le 10/11/2018). La résine Dental SG : biocompatibilité et post-traitements, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.3dcelo.com/2018/04/16/la-resine-dental-sg-biocompatibilite-et-post-traitements/>.
37. Van Iperen O. Fausse gencive en céramique rose pour restaurations implantoportées en titane. Stratégie prothétique. 2003; 3(4):301-309
38. Schmalz G, Arenholt-Bindslev D. Materials for short-term application in the oral cavity. In : Schmalz G, Arenholt-Bindslev D, editors. Biocompatibility of dental materials. Berlin-Heidelberg : Springer-Verlag ; 2009. p.293-307.
39. Chu SJ, Salama MA, Salama H, Garber DA, Saito H, Sarnachiaro GO, Tarnow DP. The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. Compend Contin Educ Dent. 2012 Jul-Aug; 33(7): 524-32.
40. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: A pilot clinical study. J Prosthet Dent. 2007 Jun;97Suppl 6: S119–25.
41. Duret F, Pelissier B, Fages M. Empreintes optiques et perspectives d'avenir. Strat Proth 2010 ; 4 : 239-247.
42. Pfeiffer J. Dental CAD/CAM technologies : the optical impression. Int J Comput Dent 1998 ; 1(1) : 29-33.
43. Soenen A. La CFAO semi-directe : principes et indications. Inf Dent 2013 ; 20 : 2-8.
44. Landwerlin O. L'empreinte optique intrabuccale et ses applications cliniques au cabinet dentaire. Ed Universitaires Européennes, 2011.
45. Moussaly C, Coudray L, Attal JP. L'empreinte optique. Altern 2007 ; 33 : 23-32.

46. Soenen A. Réalisation d'une endocouronne en nano-céramique à l'aide d'une caméra optique. *Inf Dent* 2013 ; 40 : 35-37.
47. Beuer F, Schweiger J, Edelhogg D. Digital dentistry: an overview over recent development for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008 ; 204 : 505-511.
48. Soenen A.(page consultée le 05/12/2018). Empreintes conventionnelles versus empreintes optiques, [En ligne]. Disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/DINCAU_Emmanuel/publication/281935181_Empreintes_conventionnelles_versus_empreintes_optiques_pour_restaurations_ceramo-ceramiques/links/55feba7808aeba1d9f7da4cc/Empreintes-conventionnelles-versus-empreintes-optiques-pour-restaurations-ceramo-ceramiques.pdf
49. Laborde G, Margossian P, Koubi S et al. Esthétique et approche clinique des limites de préparation en prothèse fixée. *Rev Odont Stomat* 2010 ; 39 : 159-185.
50. Joda T, Wittneben JG, Bragger U. Digital implant impressions with the "Individualized Scanbody Technique" for emergence profile support. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(3):395-7
51. Weibe D.(page consultée le 10/01/2019). Mise en place et mise en charge immédiates d'un implant-flux numérique au fauteuil,[En ligne]. Disponible sur : [https://www.dental-tribune.com/epaper/cadcam-tribune-france/dt-supplements/no-1-2017-cadcam-tribune-france-\[06-07\].pdf](https://www.dental-tribune.com/epaper/cadcam-tribune-france/dt-supplements/no-1-2017-cadcam-tribune-france-[06-07].pdf)
52. Subadental.(page consultée le 15/04/2019). Implantation, rebasage de la prothèse provisoire,[En ligne]. Disponible sur : <https://subadental.com/rebasage-du-dentier/implantation-rebasage-de-la-prothese-provisoire/>.
53. Monaco C, Evangelisti E, Scotti R, Mignani G, Zucchelli G. A fully digital approach to replicate peri-implant soft tissue contours and emergence profile in the esthetic zone. *Clin Oral Implants Res*, 2015.
54. Davarpanah M.(page consultée le 15/11/2018). Protocole de mise en charge immédiate. De quelques heures à 3 jours,[En ligne]. Disponible sur : <https://www.les-implants-dentaires.com/mise-en-charge/immediate.htm>.
55. Davarpanah M.(page consultée le 15/11/2018). Intérêt de la mise en charge immédiate (MCI),[En ligne]. Disponible sur : <https://les-implants-dentaires.com/mise-en-charge-immediate/mci.htm#praticien>.
56. Martinez H, Renault P, Pierrisnard L, Rouach T, Georges-Renaud G. Les implants : chirurgie et prothèse. Choix thérapeutique stratégique. Paris : JPIO,2008.
57. Elian N, Cho SC, Froum S. A simplified socked classification and repair technique. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007;19(2): 99-104.
58. Davarpanah M.(page consultée le 15/11/2018). Gestion d'un hiatus réalisé après insertion de l'implant,[En ligne]. Disponible sur : <https://les-implants-dentaires.com/edentation/unitaire.htm>.
59. Cosyn J, Hooghe N, De Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment. *J Clin Periodontol*, 2012.

60. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl: S186-215.

61. Szmukler-Monder S, et al. Protocoles de mise en charge et de temporisation immédiates. *Implant.* 2013 ;19 :7-34.

62. Zadikian JL.(page consultée le 06/04/2019). Réhabilitations complètes. Les protocoles accélérés,[En ligne]. Disponible sur :
<https://www.afopi.com/parutions/Dentoscope%20N%2b0106%20%20R%3%a9habilitations%20compl%3%a8tes%20%20Les%20protocoles%20acc%3%a9l%3%a9r%3%a9s.pdf>

63. Foresti C.(page consultée le 06/04/2019). Mise en charge immédiate mandibulaire,[En ligne]. Disponible sur :
https://www.anthogyr.fr/sites/default/files/u1594/article_c._foresti.pdf.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Synthèse des données portant sur la résine acrylique.....	34
Tableau 2 : Synthèse des données portant sur la résine composite.....	41
Tableau 3 : Récapitulatif des rôles de différents éléments dans la réhabilitation temporaire.....	49
Tableau 4 : Comparaison des deux méthodes de temporisation.....	54
Tableau 5 : Comparaison des avantages et inconvénients de l’empreinte optique.....	56

Liste des illustrations :

Figure 1 : Illustration du maxillaire de Faïd Souard II (Jean GRANAT).....	17
Figure 2 : Radiographie rétro-alvéolaire d'une lyse osseuse à l'apex du fragment osseux.....	17
Figure 3 : Radiographie illustrant le système d'implant endo-osseux.....	18
Figure 4 : Illustration de la stabilité primaire implantaire.....	18
Figure 5 : Schéma de la diminution progressive de la stabilité primaire (mécanique) accompagnée par l'augmentation de la stabilité secondaire (biologique) (Davarpanah et coll., 2008).....	19
Figure 6 : Schéma de l'espace biologique.....	21
Figure 7 : Schéma des fibres de l'épithélium conjonctif.....	22
Figures 8/9 : Schémas illustrant les sécrétions dans le sillon gingivo-dentaire.....	23
Figure 10 : Graphique illustrant la corrélation entre l'augmentation de la sécrétion de fluide crévulaire et l'augmentation de l'inflammation du sillon gingivo-dentaire (d'après Oliver).....	23
Figure 11 : Schéma montrant les différences de structures entre les tissus bordant la dent et l'implant.....	25
Figure 12 : Illustration de la perte osseuse vestibulaire avec la situation a et b, au moment de la pose implantaire. Et dans la situation c et d, après quelques mois de mise en fonction où l'os périphérique en vestibulaire est inférieur à 2 mm.....	26
Figure 13 : Critères de distance pour la gestion des papilles inter-implantaires.....	27
Figure 14 : Comparaison des différentes phases de l'inflammation gingivale péri-implantaire.....	27
Figure 15 : Arbre décisionnel des étapes de chirurgie implantaire.....	29
Figure 16 : Porte-empreinte du commerce de type Rim-Lock® avec ajout de cire en antérieur.....	30
Figure 17 : Empreinte primaire maxillaire à l'alginat.....	30
Figure 18 : Modèle de travail issu de l'empreinte primaire.....	30
Figure 19 : Le porte-empreinte individuel.....	30
Figure 20 : Le marginage avec de la pâte de Kerr® verte pour les zones latérales et postérieures, et des polyéthères pour la zone antérieure.....	31
Figure 21 : Le surfaçage recouvrant l'ensemble avec du polysulfure basse viscosité....	31
Figure 22 : Modèle secondaire au maxillaire.....	31
Figures 23 et 24 : La base d'occlusion prolongée en antérieure par un bourrelet de stent's afin de matérialiser le centre inter-incisif.....	32
Figure 25 : Réglage du plan de transfert.....	32
Figure 26 : Réglage de la DVO.....	32
Figure 27 : Maquette en cire des dents postérieures.....	32
Figure 28 : Essayage de la maquette.....	32
Figure 29 : Clé vestibulaire aidant au repositionnement des dents antérieures.....	33
Figure 30 : Simulation de l'extraction des dents antérieures sur le modèle.....	33
Figure 31 : Contrôle avec la clé vestibulaire lors de l'adjonction des dents.....	33
Figure 32 : Montage en cire terminé.....	33
Figure 33 : La prothèse maxillaire finie.....	33
Figure 34 : Bridge renforcé en résine bis-acrylique.....	34
Figure 35 : Photo de la résine Formlabs.....	37

Figure 36 : Imprimante Formlabs.....	37
Figure 37 : Illustration du Logiciel PreForm.....	38
Figure 38 : Illustration du Form Wash.....	39
Figure 39 : Illustration du Form Cure.....	39
Figure 40 : Etapes du guide chirurgical Formlabs.....	41
Figure 41 : Illustration de l'agénésie des dents 12 et 22 et de la réalisation de la gouttière thermoformée au laboratoire à la fin d'un traitement orthodontique.....	41
Figure 42 : Pose de la gouttière thermoformée en bouche ainsi qu'une contention pour le maintien du traitement orthodontique réalisé.....	42
Figure 43 : Prothèse en résine composite.....	42
Figure 44/45 : Collage sous digue d'une incisive centrale mandibulaire gauche soit une 31 extraite dans la même séance.....	43
Figure 46 : Moule transparent en acétate de cellulose.....	44
Figure 47 : Armature de bridge pourvue de rétentions pour recevoir les dents à remplacer.....	45
Figure 48 : Bridge collé pour remplacer temporairement la 11/12/21.....	45
Figure 49 : Brackets orthodontiques.....	46
Figure 50 : Le fil métallique préalablement façonné et soudé sur les brackets pour placer les dents à remplacer.....	46
Figure 51 : Des rétentions sont soudées secondairement sur le fil.....	46
Figure 52 : Aspect du concept TOBBI.....	46
Figure 53/54 : Mise en place du bridge TOBBI avec mise en condition tissulaire.....	46
Figure 55 : Résine chémostomopolymérisable de rebasage : Unifast.....	47
Figure 56 : Vue de la 31 recollée le jour de la chirurgie et la cicatrisation 3 mois après.....	50
Figure 57 : Couronne unitaire creuse préparée avec son pilier provisoire.....	51
Figure 58 : Mise en place du pilier provisoire vissé sur l'implant posé après avulsion de la 21.....	52
Figure 59 : Essayage de la couronne creuse perforée en palatin positionnée sur le pilier avec peu de résine.....	52
Figure 60 : Une fois la résine durcie le tout est dévissé et les finitions se font en dehors de la cavité buccale sur un analogue d'implant.....	52
Figure 61 : Les finitions sont faites au composite flow avec un profil d'émergence sous-dimensionné et un design concave de la jonction couronne-pilier provisoire.....	52
Figure 62 : Après contrôle au papier articulé : Tous les contacts (statique et dynamique) occlusaux sont éliminés puis on met dans flow ou ciment verre ionomère.....	52
Figure 63 : La couronne provisoire transvissée est terminée avec un bord libre plus apical que sa controlatérale du fait des contacts en dynamique (latéraux gauches-> visibles sur le bord libre de la 22).....	52
Figure 64 : Situation initiale de la racine de la 21 fracturée à extraire.....	53
Figure 65 : Mise en place après avulsion, de l'implant puis du pilier définitif Provide...53	53
Figure 66 : Mise en place d'un cabochon rétentif « PEEK » (Polyether ether kétone) sur le pilier.....	53
Figure 67 : Rebasage d'une couronne provisoire (dent ion ou préparée à l'avance au laboratoire) sur le cabochon avec peu de résine.....	53
Figure 68 : Retrait du cabochon solidarisé à la couronne provisoire par la résine avec des rétentions.....	54

Figure 69 : La couronne provisoire est positionnée sur un analogue à l'aide de composite fluide ou flow pour le polissage puis l'ensemble cabochon-provisoire va être scellée au pilier.....	54
Figure 70 : Comparaison des étapes entre les différentes méthodes de la CFAO et la méthode conventionnelle.....	55
Figure 71 : Le scandoby est personnalisé avec de la résine acrylique.....	57
Figure 72 : Enregistrement de la position de l'implant avec soutien du profil d'émergence grâce au scanbody personnalisé.....	57
Figure 73/74 : Vue de la 12 sur l'arcade avec sa radiographie pré-chirurgicale.....	58
Figure 75 : Fichier STL des empreintes numériques des arcades scannées avant l'extraction de la 12.....	58
Figure 76 : Conception assistée par ordinateur de la couronne provisoire.....	58
Figure 77 : Pose du scanbody juste après l'extraction.....	58
Figure 78 : Fichier STL de la 2 ^e empreinte numérique après la pose du scanbody.....	58
Figure 79 : CAO de la prothèse provisoire transvissée ou scellée.....	58
Figure 80 : Usinage de la provisoire dans un bloc de résine composite.....	58
Figure 81/82 : Mise en place de la couronne provisoire sur arcade avec remplissage du puit de vissage implantaire et contrôle de la mise en sous-occlusion.....	59
Figure 83 : Mise en place des piliers provisoires immédiatement après la pose des implants. Les puits de vissage peuvent être protégés par du coton et du cavit [®] avant rebasage du bridge.....	59
Figure 84 : Vue du bridge provisoire rebasé avec de la résine pour solidariser les couronnes aux piliers.....	59
Figures 85/86 : Une fois la résine durcie, le bridge est dévissé après l'élimination du cavit. Comme pour la couronne unitaire les finitions sont effectuées sur les analogues d'implants.....	60
Figure 87 : Remise en place du bridge provisoire en vérifiant l'élimination de tous contacts occlusaux statiques et dynamiques.....	60
Figure 88 : Vue de la face linguale du bridge où les couronnes en regard des piliers provisoires sont évidées.....	61
Figure 89 : Adjonction d'une fausse gencive en résine avec maquillage sur les analogues.....	61
Figure 90 : Le maxillaire après 4 mois de cicatrisation.....	62
Figure 91 : La mandibule après 4 mois de cicatrisation.....	62
Figure 92 : L'étude du scanner 3D.....	62
Figure 93 : Radiographie panoramique suite à la pose des 4 implants avec leurs vis de cicatrisation.....	63
Figures 94/95 : Mélange du matériau de rebasage et la pose sur les prothèses.....	63
Figures 96/97 : Prothèse mandibulaire rebasée.....	63
Figure 98 : Pose de 2 implants en vue de remplacer la première molaire mandibulaire gauche (36).....	65
Figure 99 : 5 mois après la pose implantaire, mise en fonction par une couronne transvissée définitive.....	65
Figure 100 : 3 semaines après la pose de la couronne définitive, une mobilité est constatée. La radiographie montre une « désostéo-intégration » des 2 implants.....	65

Figure 101 : Enregistrement de la provisoire en bouche afin d’avoir les tissus mous péri-implantaires.....	66
Figure 102 : Dent antagoniste scannée.....	66
Figure 103 : Vue de l’enregistrement de la position implantaire grâce au scanbody....	66
Figure 104 : Scannage de la couronne provisoire hors bouche.....	67
Figure 105 : Les 2 figures du dessus illustrent la position de l’implant puis l’architecture des tissus mous autour de la couronne provisoire. En dessous, le regroupement des 2	67
Figure 106 : Schématisation du protocole de la mise en charge immédiate.....	69
Figure 107 : Schéma de la classification de l’état de la crête alvéolaire au maxillaire...	71
Figure 108 : Représentation schématique de la gestion d’un hiatus après insertion d’un implant.....	72
Figure 109 : Arbre décisionnel de la mise en charge immédiate.....	73
Figure 110 : Vue frontale de la denture de la patiente.....	74
Figure 111 : Vue latérale de la 24.....	74
Figure 112 : Radiographie rétro-alvéolaire de la première prémolaire maxillaire gauche présentant une fracture sous-gingivale.....	74
Figure 113 : Clé en résine réalisée sur le maître modèle pour aider à positionner l’implant lors de la phase chirurgicale.....	75
Figure 114 : L’alvéole de la prémolaire où l’on a levé un lambeau de pleine épaisseur.....	75
Figure 115 : Séquence de forage dans l’alvéole.....	75
Figure 116 : Vérification de l’axe de forage dans l’alvéole à l’aide d’un indicateur de direction.....	75
Figure 117 : Implant Replace CC.....	76
Figure 118 : Implant posé dans l’alvéole.....	76
Figure 119 : Mise en place du transfert d’empreinte dans le col de l’implant.....	76
Figure 120 : Comblement au Bio-Oss entre la table vestibulaire et l’implant.....	76
Figure 121 : Sutures autour du transfert d’implant.....	76
Figures 122/123 : Vue de la solidarisation de la clé en résine au transfert d’empreinte en bouche puis hors bouche.....	77
Figure 124 : Mise en place du pilier de cicatrisation.....	77
Figure 125 : Radiographie de contrôle post-opératoire.....	77
Figure 126 : Renfort en silicone de la clé en résine.....	78
Figure 127 : Maître modèle avec l’analogue d’implant en place.....	78
Figures 128/129 : Vue de la couronne provisoire en résine et son essayage sur le maître modèle.....	78
Figure 130 : Pose de la couronne provisoire transvissée 24 h après la chirurgie et mise en sous-occlusion.....	78
Figure 131 : Situation des tissus mous 24 h après la chirurgie.....	79
Figure 132 : Situation des tissus mous 6 mois après la chirurgie.....	79
Figure 133 : Situation clinique des dents mandibulaires à extraire.....	79
Figure 134 : Radiographie pré-opératoire illustrant les égressions.....	79
Figure 135 : Ostéoplastie de la crête antérieure mandibulaire.....	80
Figure 136 : Vérification de l’axe des forages avec les indicateurs.....	80
Figure 137 : Pose des 2 implants NobelActive™	80

Figures 138/139 : Illustrations de la pose des piliers provisoires, des capuchons de protection ainsi que le comblement au Bio-Oss®	80
Figure 140 : Sutures autour des capuchons de protection.....	81
Figure 141 : Transfert d’empreinte pour les piliers.....	81
Figure 142 : Vue vestibulaire du bridge provisoire.....	81
Figure 143 : Vue linguale.....	81
Figure 144 : Pose du bridge provisoire 48 h après la chirurgie.....	82
Figure 145 : Radiographie rétroalvéolaire de contrôle.....	82
Figure 146 : Situation des tissus mous au bout de 3 mois de temporisation.....	82
Figure 147 : Situation clinique où l’on voit la perte considérable de tissus.....	82
Figure 148 : Panoramique dentaire.....	83
Figure 149 : Etude du scanner 3D pour la planification implantaire.....	83
Figures 150 à 152 : Illustrations de la « raquette ».....	84
Figure 153 : Situation clinique suite aux avulsions.....	84
Figure 154 : Essayage de la prothèse provisoire suite aux avulsions.....	84
Figure 155 : Trait d’incision pour déplacer le maximum de tissus mous côté vestibulaire.....	84
Figure 156 : Ostéoplastie de la crête osseuse.....	84
Figures 157/158 : Pose des implants avec les indicateurs de direction pour l’axe de forage.....	85
Figure 159 : Transferts d’empreinte mis en place sur les implants.....	85
Figure 160 : Enregistrement pour finaliser le bridge provisoire.....	85
Figure 161 : Le comblement osseux au Bio-Oss® et membrane collagénique.....	86
Figure 162 : Situation clinique après la pose des implants et suture.....	86
Figure 163 : Bridge complet provisoire posé dans les 2 heures après les extractions...86	
Figure 164 : Cicatrisation après 3 semaines de temporisation.....	87
Figures 165/166 : Cicatrisation après 6 mois de temporisation.....	87
Figure 167 : Vue clinique de l’épaisseur du rempart vestibulaire de l’arcade mandibulaire.....	87
Figure 168 : Vue de l’ancienne prothèse.....	88
Figure 169 : Guide radiologique.....	88
Figure 170 : Planification implantaire.....	88
Figure 171 : Guide chirurgical.....	88
Figure 172 : Essayage du guide chirurgical.....	89
Figure 173 : Operculisation de la gencive.....	89
Figure 174 : « Punchs » gingivaux.....	89
Figure 175 : Pré-forage au niveau de la 37.....	89
Figure 176 : Correction par plastie osseuse.....	89
Figure 177 : Implant Axiom®TL, transgingival.....	90
Figure 178 : Mise en place des implants.....	90
Figure 179 : Les piliers provisoires en place.....	90
Figure 180 : Matérialisation des puits de forage sur le modèle en plâtre.....	90
Figure 181 : La prothèse est évidée en regard des marquages.....	90
Figures 182/183 : Les piliers provisoires sont solidarités à la prothèse.....	91
Figure 184 : Vis de couverture et de cicatrisation.....	91
Figure 185 : Prothèse provisoire avec les 3 verrous guidants en 21/22/13.....	91
Figure 186 : Vue clinique de la pose de la prothèse provisoire après la chirurgie.....	92

Réhabilitation prothétique transitoire en implantologie /
CARTON THIBAUT.- p.104 : ill.186 ; réf. 63.

Domaines : Implantologie, Prothèses

Mots clés Rameau: Implantologie dentaire ; Implants dentaires ; Mise en charge immédiate d'implant dentaire

Mots clés FMeSH: Restaurations dentaires temporaires ; Implants dentaires ; Pose immédiate d'implant dentaire

Mot clé libre : Moyens de temporisation implantaire

Résumé de la thèse :

Dans notre arsenal thérapeutique, l'implant est devenu une solution idéale dans certaines situations. C'est à travers de grandes études effectuées, que l'on a pu se forger des principes régissant notre pratique et nos connaissances dans le domaine de l'implantologie.

Pour présager la réussite prothétique suivant la pose d'implant, il faudra se mettre dans les conditions les plus optimales ; et donc, avoir les moyens de gérer au mieux la cicatrisation gingivale et osseuse.

Pour cela, le passage par des phases de temporisation semble tout à fait indiqué. En 2019, de quels moyens disposons-nous pour assurer les périodes nécessaires de temporisation en vue du succès final ? Quelles sont les impacts de ces outils de transition dans la chronologie de la réhabilitation et qui en font un maillon essentiel ?

Cette thèse posera d'abord les principes de base qui ont ancré la solution implantaire comme un procédé fiable et utile.

Ensuite, nous mettrons en avant les divers outils de temporisation et nous verrons en quoi, ils sont les pierres fondatrices du succès thérapeutique.

Enfin, nous analyserons la gestion tissulaire et osseuse par la technique de mise en charge immédiate et verrons comment l'emploi d'éléments de temporisation est bénéfique au résultat final.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Assesseurs : Monsieur le Docteur Grégoire Mayer

Monsieur le Docteur Jean-François Vercruysse

Monsieur le Docteur Jean Baptiste Champagne