

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2018

2018 TOU3 3017

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Nicolas VAILLANT

le 12 mars 2018

**DETERMINATION DU PROFIL D'EMERGENCE EN
IMPLANTOLOGIE**

Directeur de thèse : Professeur Serge ARMAND

Co-directeur de thèse : Docteur Olivier LE GAC

JURY

Président :	Professeur Serge ARMAND
1er assesseur :	Docteur Philippe CAMPAN
2ème assesseur :	Docteur Vincent BLASCO-BAQUE
3ème assesseur :	Docteur Olivier LE GAC

Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

Mr Franck DIEMER

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER +

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL- FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants : Mme DARIES, Mme BROUTIN

Adjoint d'Enseignement : Mr. DOMINE, Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants : Mme YAN-VERGNES

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mr. HAMEL)

Professeurs d'Université : Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences : Mr. VERGNES,

Assistant: Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement : Mr. DURAND, Mlle. BARON

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (Mr. COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Maître de Conférences Associée : Mme VINEL

Assistants: Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER

Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

CHIRURGIE ORALE

Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS, Mme COUSTY
 Assistants : Mme COSTA-MENDES, Mr. BENAT
 Assistante Associée : Mme GEORG,
 Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI, Mr MINTY

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : Mr. KEMOUN
 Maîtres de Conférences : Mr. POULET, Mr BLASCO-BAQUE
 Assistants : Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE, Mr. TRIGALOU, Mme TIMOFEEVA
 Adjoints d'Enseignement : Mr. PUISSOCHET, Mr. FRANC

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (Mr ARMAND)**DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE**

Professeur d'Université : Mr. DIEMER
 Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
 Assistants : Mr. BONIN, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr FISSE
 Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mme FOURNIER

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : Mr. ARMAND, Mr. POMAR
 Maîtres de Conférences : Mr. CHAMPION, Mr. ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT
 Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mr. LEMAGNER, Mr. HENNEQUIN
 Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GALIBOURG, Mr. GHRENASSIA, Mme LACOSTE-FERRE, Mr. POGEANT, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. ARCAUTE, Mme DE BATAILLE,

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr. NASR, Mr. MONSARRAT
 Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI
 Adjoints d'Enseignement : Mr. AHMED, Mme MAGNE, Mr. VERGÉ, Mme BOUSQUET

Mise à jour pour le 01 février 2018

Remerciements

A la mémoire de mon grand-père, Eugène, qui a toujours suivi mon parcours d'un œil bienveillant. Je te dédie ce travail.

A mes parents, sans qui l'obtention de ce diplôme n'aurait jamais été possible. Merci pour votre affection, vos encouragements et vos conseils si précieux. Vous continuerez à être des guides tout au long de ma vie.

A mes grands-parents, mamie Emilienne, mamie Mimi et papi Jojo qui m'ont soutenu durant toutes ces années. Merci pour tout. Je vous suis extrêmement reconnaissant.

A toute ma famille : parrain, marraine, oncles et tantes, cousins et cousines.

A Dorine, pour l'amour que tu m'apportes depuis bientôt quatre ans. De nombreux projets sont à écrire pour les années à venir, je t'aime. Merci à tes parents Valérie, Pierre et ta sœur Léane pour tous les moments de joie et les voyages que nous avons vécus en leur compagnie.

A Thomas R, mon binôme, avec qui ces 3 années de clinique se sont passées remarquablement bien. Les soirées, les petits tennis, les subway... « on ne se refusait rien » comme tu dis. Merci pour ces cinq ans de belle amitié. Je sais que nous pouvons compter l'un sur l'autre, et ce malgré la distance.

A JP, sans qui la vie à la résidence n'aurait jamais été la même. Des apéros après le rugby à l'appartement jusqu'aux apéros ritu sur le balcon en 6^e année, le temps est passé si vite. Ces 5 années de « quasi collocations » ont défilé à toute vitesse et toujours dans la joie de vivre. Elles resteront gravées. Je sais que notre amitié continuera malgré le début d'une nouvelle vie.

A Alexandre L et Paul avec qui je ris toujours autant, merci d'être là. De Bayonne en passant par tonton jusqu'au bdm, vous avez toujours su garder votre humour intact. Ne changez pas !

A Thomas B et Benjamin, dit « les claquistes » et à Tom, Romain, Jean-Clément et Alexis pour toutes ces soirées partagées et ces incessantes blagues qui auront fait vivre notre groupe.

Merci à mes amis de toujours du mass, Pierre, Romain, Alexandre E, Maxime, Logan, Mathieu, Patrick et Anthony. Nous nous connaissons depuis le lycée et pour certains depuis la maternelle. Je tairai vos surnoms. Nous avons partagé tellement de moments depuis ce temps. Les moments de rassemblement comme aujourd'hui seront toujours très importants à mes yeux.

A notre président du jury et directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Serge ARMAND

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur en Sciences Odontologiques,
- Docteur d'Etat en Odontologie,
- Responsable du Diplôme d'Université d'Implantologie,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,

Nous vous remercions d'avoir accepté la présidence de notre jury de thèse.

*Nous nous souviendrons du temps que vous avez passé à nous enseigner
l'implantologie.*

*Nous admirons votre prodigieuse expérience, votre approche humaine de
l'exercice et vos talents de professeur.*

Soyez assuré de notre profond respect et de notre gratitude.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Philippe CAMPAN

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,
- Board Européen de chirurgie buccale,
- Spécialiste qualifié en chirurgie orale.

Nous sommes très reconnaissants de votre présence à notre jury de thèse.

*Nous vous remercions pour vos enseignements d'une grande qualité dans
le domaine de la chirurgie buccale et de l'implantologie.*

*Vous avez très spontanément accepté de juger notre travail et nous
vous en remercions infiniment.*

Soyez assuré de notre respect et de notre sympathie.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Vincent BLASCO-BAQUE

- Maître de Conférence Universitaire et Praticien Hospitalier à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Maîtrise Sciences, Technologies, Santé, mention : Biologie, Santé
- Master 2 de Recherche en « Physiopathologie des approches expérimentales aux nouvelles Thérapeutiques »
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier
- Diplôme Inter-Universitaire d'Endodontie de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse
- Responsable Diplôme Inter-Universitaire de Médecine bucco-dentaire du Sport

Nous sommes très reconnaissants de votre présence à notre jury de thèse.

Nous vous remercions de votre disponibilité et de vos qualités humaines et cliniques dans le service d'odontologie qui ont su nous guider jusqu'à ce jour.

Soyez assuré de notre considération et de notre plus profond respect.

A notre co-directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Olivier LE GAC

- Docteur en chirurgie dentaire
- Attaché hospitalo-universitaire
- Diplôme Universitaire d'implantologie (Toulouse)
- Diplôme Universitaire d'expertise et réparation du dommage corporel (Toulouse)
- Diplôme Universitaire de chirurgie pré et per-implantaire (Paris XII)

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger cette thèse, apportant votre expérience et vos compétences.

Nous vous remercions du temps que vous nous avez consacré à l'élaboration de ce travail.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ici le témoignage de notre plus sincère gratitude, merci de votre confiance.

Sommaire

Introduction	12
1 Environnement du profil d'émergence	14
1.1 Le sulcus	14
1.2 L'espace biologique	14
1.3 Positionnement tridimensionnel de l'implant	17
1.3.1 Positionnement sagittal de l'implant	17
1.3.2 Positionnement mésio-distal de l'implant	18
1.3.3 Positionnement vertical de l'implant	19
1.4 Muqueuse kératinisée	21
1.5 Biotype parodontal	21
2 Mise en forme du profil d'émergence	23
2.1 Critères d'évaluation du résultat	23
2.1.1 Le « pink esthetic score »	23
2.1.2 Le « white esthetic score »	23
2.1.3 Différence de diamètre	24
2.1.4 Différence de forme	24
2.2 Protocole clinique	26
2.2.1 Couronne provisoire scellée	27
2.2.2 Couronne provisoire vissée	28
2.3 Profil d'émergence idéal	30
2.3.1 Forme concave	30
2.3.2 Forme convexe	30
2.4 Connexion/déconnexion	32
2.5 Mise en situation prothétique	33
2.5.1 Mise en situation prothétique immédiate	33
2.5.2 Mise en situation prothétique différée	34
2.6 Technique de compression dynamique	35
3 Enregistrement et transfert du profil d'émergence	38
3.1 Empreinte personnalisée à ciel ouvert	38
3.2 Empreinte optique directe	41
3.2.1 Fully Digital Technique (FDT)	42
3.2.2 Digitally Flip Technique (DFT)	43

4	<i>Exploitation des données au laboratoire</i>	48
4.1	Piliers personnalisés sur base usinée	49
4.1.1	Piliers UCLA	49
4.1.2	Bases titanes : TiBases	50
4.2	Piliers entièrement personnalisés pour prothèse scellée	51
4.2.1	Titane	54
4.2.2	Céramique	55
	<i>Conclusion</i>	59
	<i>Liste des abréviations</i>	60
	<i>Bibliographie</i>	61
	<i>Iconographie</i>	67

Introduction

En 1989, Croll⁽¹⁾ définit le profil d'émergence dentaire comme étant les contours du tissu dentaire situé dans son grand axe allant de la base du sulcus gingival jusqu'au sommet de la gencive libre, défini ainsi par un certain angle. Il conviendra en prothèse fixée sur dent naturelle de prendre en compte lors de la prise d'empreinte, le prolongement de la racine en direction coronaire afin d'obtenir une couronne ni en sous ni en surcontour, garante de la pérennité du parodonte.

En prothèse implantaire, le profil d'émergence concerne l'ensemble de la forme de transition entre le col implantaire circulaire et la ligne ellipsoïdale du collet clinique de la restauration coronaire. Cet espace prothétique est directement en rapport avec les tissus mous péri-implantaires.

Alors qu'en prothèse fixée sur dent naturelle, le profil d'émergence ne concerne qu'une partie de la profondeur sulculaire, en implantologie, il concerne l'ensemble de l'espace biologique et du sulcus.

Un profil d'émergence correctement déterminé s'apprécie dans les zones esthétiques, avec une intégration harmonieuse de la couronne supra-implantaire au milieu des dents naturelles adjacentes. Dans les zones postérieures, ce sont l'hygiène, la maintenance et donc la pérennité de la réhabilitation qu'un profil d'émergence correct doit faciliter. Ce travail porte sur le profil d'émergence au niveau du secteur antérieur et s'articule en quatre parties :

- Le **positionnement tridimensionnel de l'implant** qui est un facteur déterminant dans la gestion du profil d'émergence. Il tient compte des spécificités physiologiques et anatomiques de l'environnement péri-implantaire. Un volume muqueux trophique et kératinisé semble nécessaire pour intervenir sur des tissus stables.
- La **mise en forme des tissus mous** pour obtenir une transition de volume depuis la plateforme implantaire jusqu'au collet clinique. Ce modelage est réalisé à l'aide d'une couronne provisoire, de préférence vissée, mise en place à différents temps prothétiques selon la stratégie adoptée. Le résultat esthétique est appréciable visuellement, mais aussi objectivement à l'aide d'indices.
- L'**enregistrement** et la **transmission** du profil d'émergence au laboratoire. Différentes techniques d'enregistrement sont abordées dans ce travail, avec notamment l'essor des empreintes numériques et de la CFAO (Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur) qui offrent de nouvelles perspectives de traitement.

- La **reproduction** au laboratoire de prothèse de la forme transmise. L'exploitation des données permet la fabrication de piliers sur mesure, qui soutiendront les tissus mous préalablement mis en forme. Différents types de piliers personnalisés et de matériaux sont actuellement disponibles. Le choix d'assemblage prothétique influence la pérennité du profil d'émergence et donc le succès esthétique à long terme de la restauration.



FIGURE 1 Inadéquation entre la plateforme implantaire et la ligne ellipsoïdale du collet clinique de la restauration prothétique : la transition de forme et de volume correspond au profil d'émergence implantaire.

1 Environnement du profil d'émergence

Les éléments prothétiques implantaires traversent, en les soutenant et en les conformant, des tissus de différentes natures : le sulcus et l'espace biologique.

1.1 Le sulcus

L'épithélium sulculaire, non kératinisé, prolonge sur sa face interne l'épithélium oral, lui-même stratifié et kératinisé. Son épaisseur diminue en direction apicale, avec une profondeur d'environ 1 mm, qui peut atteindre parfois 3 mm sans forcément être pathologique.

Le profil d'émergence implantaire a une incidence directe sur la morphologie de cet épithélium.

1.2 L'espace biologique

L'espace biologique péri-dentaire a été l'objet de nombreuses études, depuis sa première description par Gargiulo⁽²⁾ en 1961.

Berglundt⁽³⁾ a réétudié cette structure tissulaire autour des implants qui, en raison d'une part d'un déficit de vascularisation lié à l'absence de desmodonte, et d'autre part de l'orientation particulière des fibres de collagène, présente des particularités.

Il se compose :

- De l'épithélium jonctionnel, adhérent par le biais de la lame basale et d'hémidesmosome à la surface implantaire, sur une longueur de 2mm. Il possède d'importants conduits intercellulaires qui permettent l'acheminement de polynucléaires neutrophiles issus du tissu conjonctif en direction du sulcus et qui assurent donc sa défense contre les agressions bactériennes.
- Du tissu conjonctif : similaire histologiquement à un tissu de cicatrisation, celui-ci est plus riche en fibres de collagène et moins vascularisé que le tissu conjonctif dentaire du fait de l'absence de ligament parodontal. Contrairement aux fibres dento-gingivales qui sont insérées perpendiculairement au ciment (fibres de Sharpey), les fibres collagéniques s'orientent de façon parallèle et circulaire à la surface de l'implant. En effet, la couche interne conjonctive présente des fibres en collerette circulaire autour de l'implant, tandis que la couche externe un peu plus vascularisée montre des fibres parallèles.

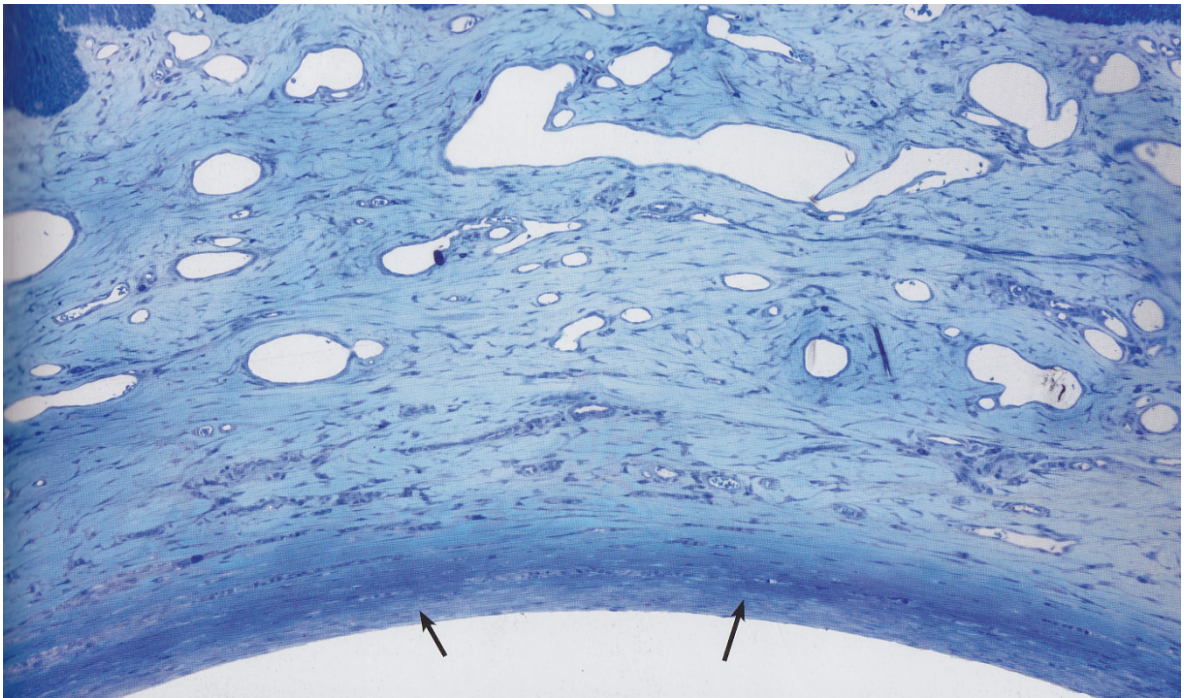


FIGURE 2 : Coupe d'une attache conjonctive implantaire.

Le potentiel de défense autour d'un implant est donc moindre. C'est dans cet environnement tissulaire « fragilisé », aussi bien d'un point de vue immunitaire que mécanique, qu'il faudra composer avec des pièces prothétiques conformes aux exigences esthétiques.

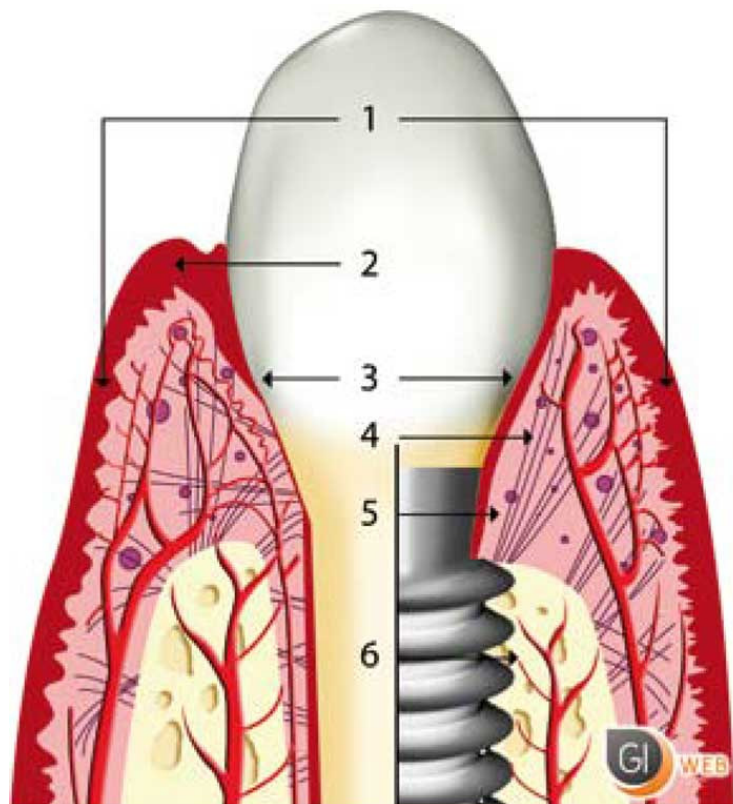


FIGURE 3 : 1 (épithélium buccal), 2 (épithélium sulculaire), 3 (épithélium de jonction), 4 (tissu conjonctif avec fibres parallèles à l'implant), 5 (absence des fibres de Sharpey, zone appauvrie en cellules et vaisseaux), 6 (absence du ligament parodontal).

La littérature attribue à l'espace biologique implantaire une **longueur totale de 3 mm**, soit 1 mm de plus que pour l'espace biologique dentaire. Si cette distance n'est pas respectée, le phénomène pathologique est similaire : une résorption de l'os crestal qui permet à l'espace biologique de se constituer plus apicalement.

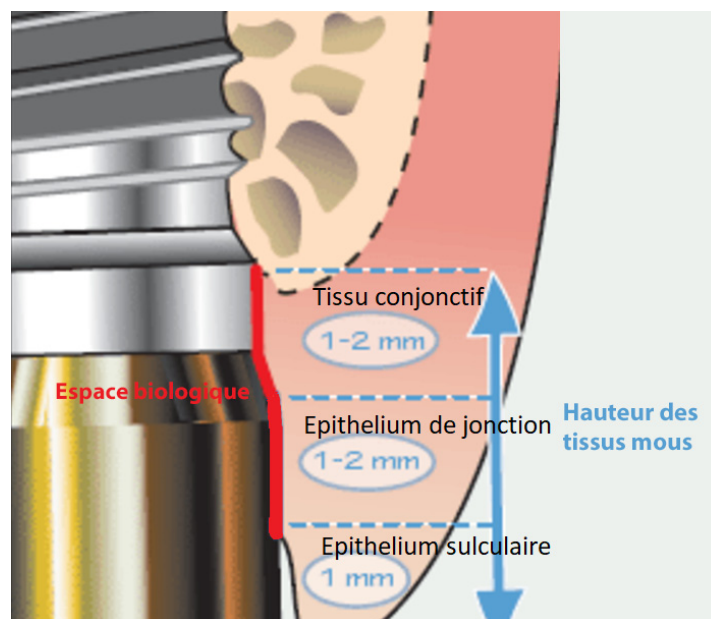


FIGURE 4 : Espace biologique péri-implantaire.

1.3 Positionnement tridimensionnel de l'implant

Le positionnement de l'implant est directement dicté par la notion d'espace biologique, qui est un espace tridimensionnel, à la fois vertical et horizontal.

Le bon positionnement implantaire est un facteur capital de la stabilité des tissus mous péri-implantaires.

L'intégration biologique et l'intégration esthétique d'une restauration dans le secteur antérieur sont deux paramètres intimement liés.

1.3.1 Positionnement sagittal de l'implant

Dans le secteur maxillaire, les dents antérieures sont le plus souvent collées à l'os vestibulaire qui est une simple lamina dura, « os parodontal » ou bundle bone, amené à disparaître assez rapidement après l'avulsion de la dent.

La position sagittale idéale de l'implant n'est pas la même que celle de la dent naturelle, pour des raisons :

- Biologiques : du fait de la perte d'apport vasculaire liée à l'absence de desmodonte, l'épaisseur osseuse vestibulaire à l'implant doit être augmentée pour permettre la vascularisation intrinsèque de l'os. Cela conduit à laisser un hiatus le plus important possible (au moins 2 mm) qui sera comblé par un biomatériau non résorbable. Le diamètre de l'implant sera sous dimensionné par rapport à la dent extraite.
- Prothétiques : Un positionnement plus vertical de l'implant permet d'aménager un espace suffisant pour le complexe pilier/implant et d'éviter ou atténuer leurs angulations. Cette position plus verticale permet de garder le choix du mode de solidarisation de l'élément prothétique : vissé ou scellé. De plus, ce positionnement ménage un espace suffisant pour loger le complexe pilier/restauration prothétique en évitant tout surcontour.

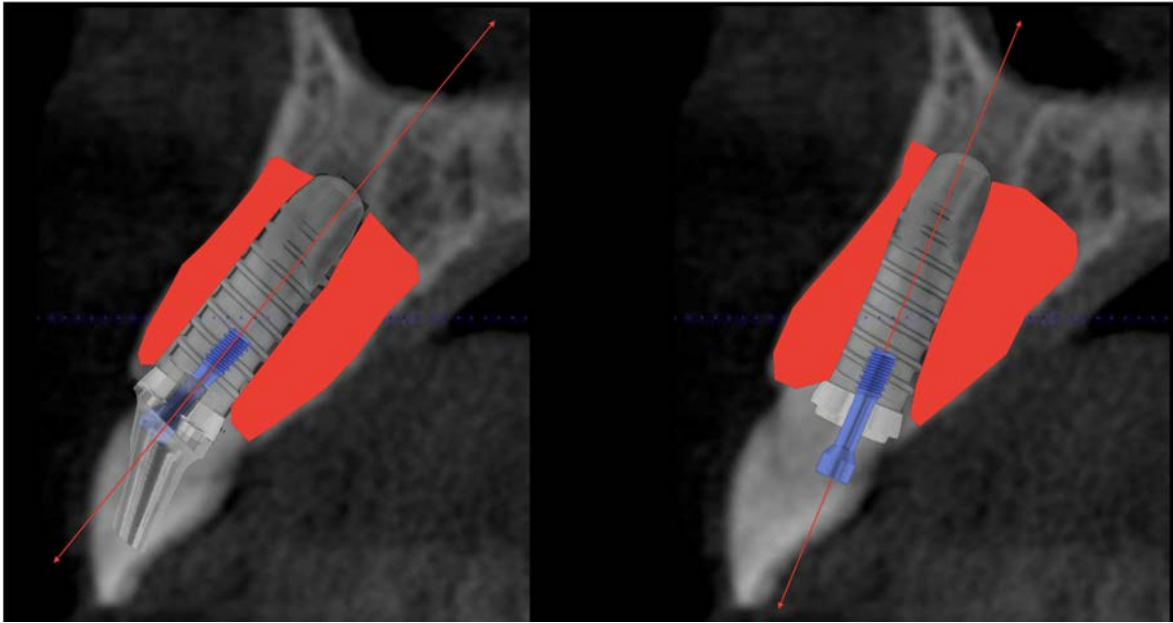


FIGURE 5 : Position sagittale d'un implant en vue sagittale. Nous remarquons avec le schéma de gauche qu'un implant trop vestibulé entraîne plusieurs complications prothétiques : le pilier est angulé et possède très peu d'espace pour son émergence vestibulaire. Le positionnement plus palatin et vertical du schéma de droite permet d'envisager une réhabilitation prothétique sans risque de surcontour et d'assurer une épaisseur osseuse suffisante pour permettre sa trophicité.

De plus, nous remarquons que la position du col implantaire est plus palatine que le collet clinique de la future restauration.

La transition harmonieuse entre la plateforme implantaire et le collet clinique du projet prothétique correspond au profil d'émergence. Plusieurs formes, plus ou moins concaves ou convexes sont proposées dans la littérature.

1.3.2 Positionnement mésio-distal de l'implant

L'intégration biologique passe également par le respect de ces distances proximales : c'est une condition nécessaire à l'obtention de papilles.

Classe	Configuration	Distance interproximale (mm)
1	Dent-dent	1
2	Dent-implant	1,5 à 2
3	Implant-implant	2 à 3

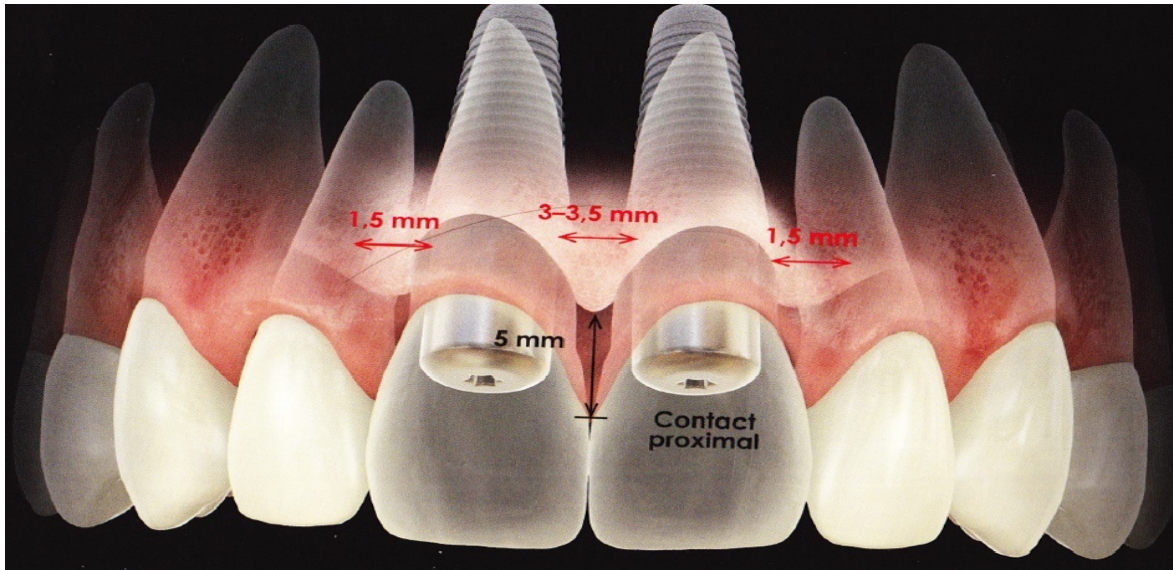


FIGURE 6 : Schéma des distances transversales à respecter lors d'une pose d'implant dans le secteur antérieur.

Les morphologies de la couronne et du profil d'émergence sont modifiées en fonction de la configuration clinique. Un implant encastré au milieu de dents naturelles peut avoir une couronne au profil plus ou moins triangulaire. Le respect d'une distance de 1,5 mm assure un niveau osseux stable et une muqueuse suffisamment vascularisée qui peut être comprimée dans sa région proximale afin de soutenir les papilles.

Les déficits papillaires autour des implants entraînent souvent un désagrément esthétique avec la présence de « trous noirs » au niveau des embrasures gingivales. Pour contrecarrer ce problème, il est souvent nécessaire de tricher avec la forme de la couronne, en la rendant plus rectangulaire.

Ainsi, il est primordial de connaître précisément la forme de la future couronne, préalablement à toute mise en forme du profil d'émergence⁽⁴⁾.

1.3.3 Positionnement vertical de l'implant

Le respect de la position verticale de l'implant permet d'obtenir l'alignement correct des collets. La technique pour bien situer la plateforme implantaire est de repérer le positionnement des collets des dents adjacentes, de mesurer leur profondeur sulculaire et d'y ajouter les 3mm de l'espace biologique implantaire.

Il est important de bien comprendre comment les tissus mous se comportent face à chaque type d'implant, afin d'en ajuster le positionnement vertical.

Il existe :

- des implants transmuqueux non enfouis, dit « tissue level »
- des implants juxta-osseux enfouis, qui présentent ou non un col lisse de faible hauteur
- des implants à connexion conique utilisant le concept du « platform switching »

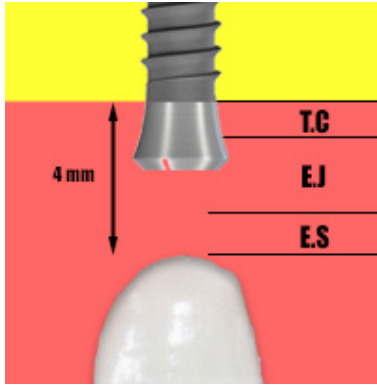


FIGURE 7 : Positionnement vertical d'un implant Straumann® standard plus tissue level (col lisse de 1,8mm) en vue frontale.

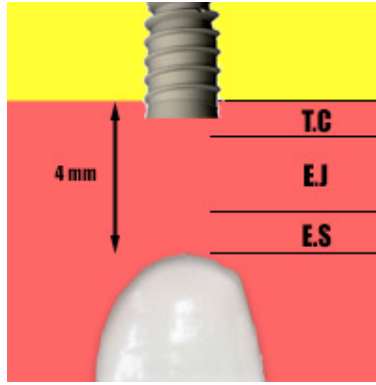


FIGURE 8 : Positionnement vertical d'un implant Xives® Dentsply juxta-osseux en vue frontale.

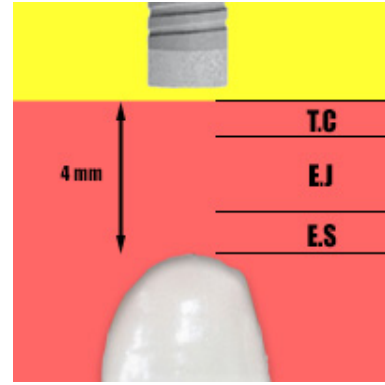


FIGURE 9 : Positionnement vertical d'un implant Ankylos® Dentsply infra-osseux en vue frontale.

En fonction du type d'implant utilisé, la position du col peut changer.

Un implant trop enfoui engendre une perte osseuse, une récession gingivale et une perte des papilles.

A l'inverse, un implant insuffisamment enfoui peut être à l'origine d'une visibilité par transparence muqueuse du col implantaire. De plus, la distance verticale jusqu'à la couronne étant diminuée, la gestion du profil d'émergence est plus compliquée, voire impossible⁽⁵⁾.

Le profil d'émergence est influencé par la position implantaire, elle-même dictée par la notion d'espace biologique péri-implantaire.

Une bonne intégration biologique constitue le socle d'un profil d'émergence réussi.

La gestion du profil d'émergence est le fruit d'un compromis entre considération esthétique et biologique.

La qualité et le volume des tissus mous en bordure implantaire sont également à prendre en considération.

1.4 Muqueuse kératinisée

Pour Wennström⁽⁶⁾, la maintenance serait le facteur clé de la réussite implantaire à long terme, indépendamment de la présence de gencive kératinisée.

Bien qu'il n'y ait pas de preuve formelle établissant la présence obligatoire de gencive kératinisée en bordure péri-implantaire, l'ensemble des cliniciens s'accordent sur sa nécessité⁽⁷⁾.

En présence de muqueuse kératinisée, le contrôle de plaque est plus aisé et la résistance aux agressions bactériennes est accrue.

Les études de Lang et Loe⁽⁸⁾, déjà anciennes, établissent une corrélation entre invasion bactérienne sulculaire et mouvements répétés de la gencive marginale, en l'absence de gencive kératinisée, par un effet de percolation. Son rôle de « bouclier » et ses propriétés de sertissage tout autour de l'implant empêchent la mobilité excessive des tissus et diminuent ainsi le risque d'infiltrations bactériennes.

Dans le secteur antérieur, la survenue d'une récession gingivale est le plus souvent synonyme d'échec esthétique. La présence de gencive kératinisée semble donc indispensable : elle permet le brossage et le contrôle efficace du biofilm bactérien sur des tissus stables.

1.5 Biotype parodontal



FIGURE 10 : Biotype fin : gencive festonnée, peu kératinisée, papilles longues et fines.



FIGURE 11 : Biotype épais : gencive plate, kératinisée, papilles courtes et trapues.

Pour des auteurs comme Berglundh⁽⁹⁾ ou Simeone⁽¹⁰⁾, seul un biotype gingival épais peut être manipulé tout en restant stable, en offrant une marge de manœuvre importante pour le praticien.

Comprenons qu'un biotype gingival épais est un des garants de la stabilité des tissus mous péri-implantaires, et qu'on ne peut mettre en forme qu'un volume tissulaire suffisant.

Selon Maynard et Wilson⁽¹¹⁾, le site muqueux idéal pour un implant correspondrait à une épaisseur de 5mm avec 3 mm de gencive attachée et 2 mm de gencive libre.

Une hauteur gingivale minimale entraînera une transition trop brutale entre le pilier et la plateforme implantaire. Un profil excessivement anguleux et compressif peut être à l'origine d'une perturbation de la vascularisation péri-implantaire, qui provoque une récession gingivale.

A l'inverse, une gencive marginale trophique (gros volume tissulaire vascularisé) permet l'acheminement des cellules de l'immunité dans le sulcus et assure la stabilité du profil d'émergence implantaire.

Il faudra compenser la diminution de vascularisation péri-implantaire, en créant les conditions d'un excès tissulaire pour pouvoir leur conférer la forme souhaitée.

Lorsque l'épaisseur de tissus mous est insuffisante il convient de l'augmenter chirurgicalement, le plus souvent par des greffes de tissu conjonctif enfouies.

Le respect de l'ensemble des éléments précédents crée les conditions muqueuses péri-implantaires qu'il conviendra ensuite de mettre en forme, d'enregistrer, et de reproduire au laboratoire.



FIGURE 12 : La position de l'implant laisse un hiatus vestibulaire qui est comblé par un biomatériau non résorbable. Le biotype muqueux est épaissi par une greffe conjonctive enfouie : les conditions d'un excès tissulaire sont remplies.

2 Mise en forme du profil d'émergence

Un résultat prothétique réussi s'apprécie d'un point de vue subjectif, par l'opérateur et le patient. Toutefois, plusieurs grilles d'évaluation du résultat permettent d'attribuer un score objectif et reproductible. L'utilisation de l'analyse objective du résultat est indispensable pour comparer les différentes techniques entre elles, mais aussi à l'opérateur pour progresser.

2.1 Critères d'évaluation du résultat

Le « **pink esthetic score** » et le « **white esthetic score** » permettent une évaluation objective du résultat esthétique.

2.1.1 Le « pink esthetic score »

Le « pink esthetic score », PES, établi par Furhauser⁽¹²⁾ en 2005 est composé de 7 paramètres à 3 variables : 0, 1 et 2. La note maximale est donc 14. Ces critères sont :

- Présence de la papille mésiale
- Présence de la papille distale
- Alignement des collets
- Contour gingival
- Convexité alvéolaire
- Couleur gingivale
- Texture

Notons que la présence de papilles, l'alignement des collets ainsi que le contour gingival sont directement en lien avec le travail du profil d'émergence.

2.1.2 Le « white esthetic score »

Le « white esthetic score », WES, établi par Belser⁽¹³⁾, renseigne sur les notions de couleur gingivale, de texture et de convexité des procès alvéolaires. Cet indice tient compte également des caractéristiques esthétiques de la couronne à savoir :

- Volume coronaire
- Forme
- Couleur
- Etat de surface
- Translucidité

Le PES et WES pourront être fusionnés pour faciliter l'appréciation des résultats esthétiques globaux. Il est possible d'établir des comparaisons entre différentes stratégies chirurgicales et prothétiques afin d'optimiser les protocoles.

La géométrie de l'implant étant imposée au praticien, l'enjeu esthétique est de « rattraper » une différence de diamètre et de forme afin d'obtenir une couronne supra-implantaire en bio-mimétisme avec les dents naturelles adjacentes.

2.1.3 Différence de diamètre

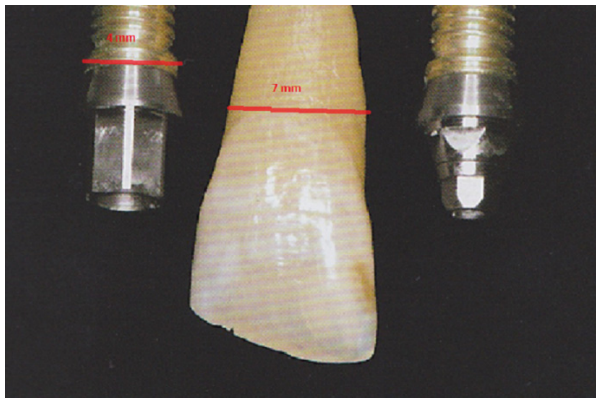


FIGURE 13 Vue frontale d'une incisive centrale maxillaire et d'un implant de 4mm de diamètre.

Cette photo illustre l'écart de dimension entre un implant placé dans le secteur antérieur et la jonction amélo-cémentaire d'une incisive centrale.

Pour un implant maxillaire de 4mm, le pilier qui s'étend du col de l'implant jusqu'au collet gingival doit émerger avec un diamètre de 7 à 9 mm.

2.1.4 Différence de forme

Il est intéressant d'observer que la géométrie circulaire d'un implant n'est pas la même que celle d'une dent naturelle. De même, toutes les dents n'ont pas la même forme de section.

Elles sont :

- triangulaires pour les incisives centrales et les canines
- ovalaires pour les incisives latérales et les prémolaires
- rectangulaires pour les molaires.

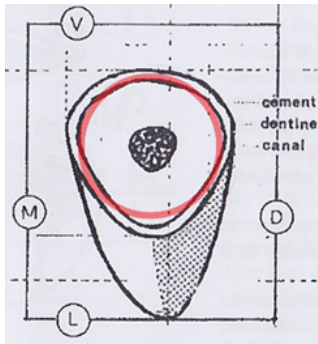


FIGURE 14 : Incisive centrale maxillaire

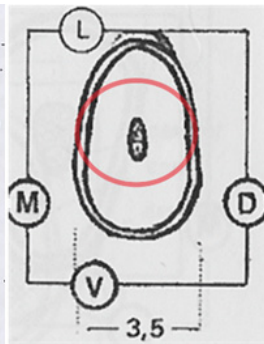


FIGURE 15 : Incisive latérale inférieure

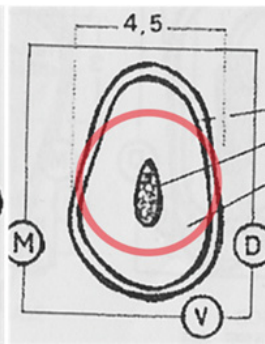


FIGURE 16 : Canine mandibulaire

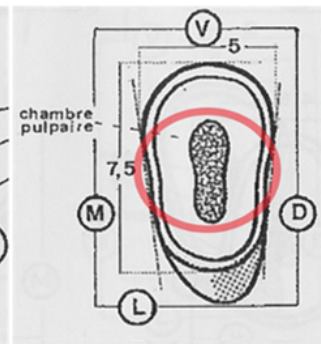


FIGURE 17 : Première prémolaire maxillaire.

Les figures ci-dessus montrent les différences de dimension et de forme, sur des coupes transversales à la jonction amélo-cémentaire, entre dents naturelles et plateformes implantaire.

Dans le cas d'une incisive centrale, l'objectif est d'assurer une transition douce et harmonieuse entre le col de l'implant circulaire et le collet clinique idéal de forme ellipsoïdale.



FIGURE 18 : Vue vestibulaire d'un implant et son pilier en position 21.



FIGURE 19 : Coupe horizontale d'un implant et de la dent naturelle associée (incisive centrale).

La suprastructure doit rattraper une variation de position (décalage palatin) de forme (section circulaire) et de taille (4mm) de l'implant. Le profil d'émergence implantaire n'est pas similaire à celui d'une dent naturelle⁽¹⁴⁾.

Les tissus mous nécessitent donc une mise en forme spécifique du profil d'émergence implantaire.

Si ces tissus ne sont pas mis en forme par une couronne provisoire, le technicien de laboratoire ne pourra qu'imaginer la forme à donner au profil d'émergence. Deux difficultés peuvent alors survenir :

- L'effet « Ball on the stick » : la couronne donne l'impression d'être posée sur l'implant. C'est ce qui arrive lorsqu'on se contente d'enregistrer la seule position de l'implant sans avoir mis en forme les tissus mous à l'aide d'une couronne provisoire. Le manque d'évasement de la suprastructure se répercute esthétiquement par un

manque de feston et des embrasures gingivales trop ouvertes. Cette méthode est fortement déconseillée au secteur antérieur.

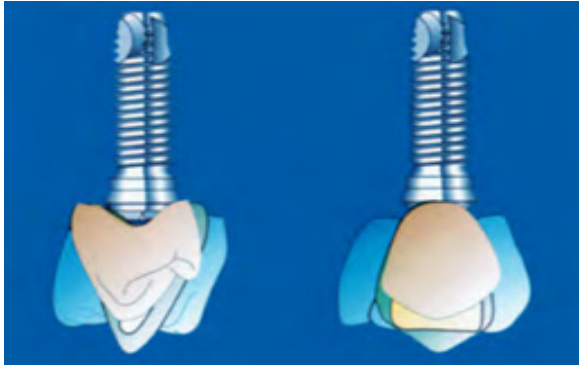


FIGURE 20 : Schéma de couronnes en « ball on stick ».



FIGURE 21 : Cas clinique de couronnes en "ball on stick".

- L'extrapolation hasardeuse du profil d'émergence par le technicien de laboratoire. L'évasement peut être trop marqué et engendrer une compression des tissus mous. Cela conduit à une ischémie, une nécrose et une récession muqueuse. Cette méthode est également à proscrire au secteur antérieur.



FIGURE 22 : Récession vestibulaire sur couronne définitive implanto-portée (11).

La mise en forme des tissus mous doit se faire avec des pressions homogènes uniformément réparties. Il convient de prendre le temps de modeler, en plusieurs séances, la muqueuse. Cette mise en forme intervient par le biais de modifications de la couronne provisoire implanto-portée. Les résultats esthétiques seront beaucoup plus prédictibles en comparaison avec les précédentes méthodes.

Au niveau antérieur, l'association d'une greffe de tissu conjonctif enfouie avec la confection d'une couronne provisoire est un facteur de réussite, avec des indices PES et WES significativement augmentés⁽¹⁵⁾.

2.2 Protocole clinique

Il existe plusieurs méthodes pour la confection d'une couronne provisoire implanto-portée.

De plus, le choix du praticien se portera vers une restauration scellée ou vissée.

2.2.1 Couronne provisoire scellée

La réalisation antérieure d'un wax up permet de visualiser la pression qui sera exercée par la couronne provisoire sur les tissus mous. Le modèle en plâtre est ensuite creusé apicalement afin d'obtenir un profil d'émergence dans la continuité du wax up.

L'empreinte en isomoulage du wax-up permet ensuite d'obtenir une couronne provisoire, qui peut être scellée sur son pilier provisoire.



FIGURE 23 : Réalisation du wax-up avec le tracé noir qui correspond aux limites coronaires souhaitées.

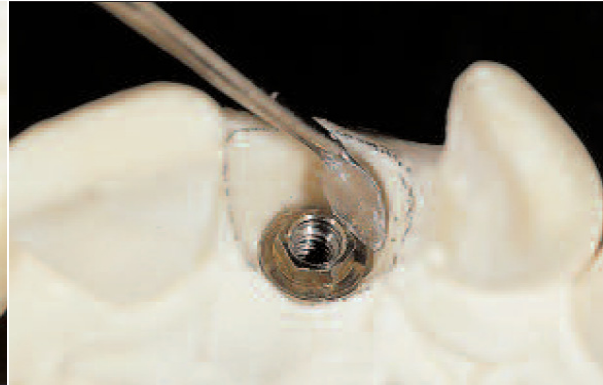


FIGURE 24 : Taille du plâtre autour de l'analogue implantaire afin d'obtenir le profil d'émergence correspondant au contour créé par le wax up.

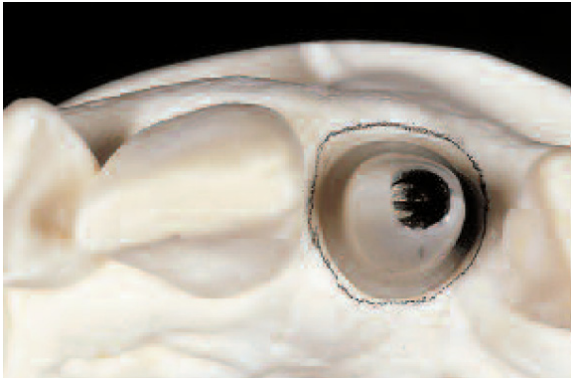


FIGURE 25 : Réalisation du pilier provisoire avec de la résine fluide.

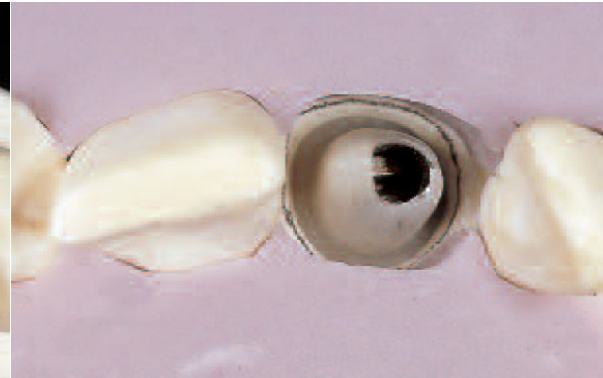


FIGURE 26 : Mise en place de la matrice en silicone réalisée lors de l'étape du wax-up. Ses limites servent de référence pour la confection du pilier provisoire.



FIGURE 27 : Vue extra-orale de la couronne provisoire et du pilier provisoire vissé sur l'analogue implantaire.



FIGURE 28 : Couronne provisoire scellée sur le pilier provisoire (ciment temporaire oxyde de zinc eugénol).



FIGURE 29 : Mise en forme du profil d'émergence avec ajout de résine acrylique sur la zone cervicale de la couronne provisoire.



FIGURE 30 : Situation clinique 3 mois après la confection de la couronne provisoire.

Dans une étude parodontale privée d'une durée de 5 ans, Wilson⁽¹⁶⁾ a recensé 39 patients avec des signes cliniques et/ou radiographiques de péri-implantites. Les 42 implants test et les 20 implants contrôles (indemnes de maladie parodontale) sont analysés tous les 30 jours par deux praticiens expérimentés à l'aide d'un endoscope.



FIGURE 31 : Lyse osseuse causée par un excès de ciment.

Les résultats permettent d'établir une corrélation entre excès de ciment, inflammation péri-implantaire et saignement au sondage dans 81 % des cas. Après l'élimination de ces résidus, 74% des implants du groupe contrôle ne présentent plus de signes de mucosite.

Les excès de ciment représentent ainsi un facteur de risque de maladie parodontale péri-implantaire⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

L'utilisation de piliers anatomiques avec des limites personnalisées permettent de faciliter le nettoyage, ce qui n'est pas le cas des piliers provisoires préfabriqués. L'élimination de ciment est d'autant plus difficile sur des tissus mous en cours de cicatrisation⁽²¹⁻²²⁾.

Les restaurations scellées, durant les phases de temporisation, sont donc fortement déconseillées. L'utilisation d'une couronne provisoire transvissée est privilégiée.

2.2.2 Couronne provisoire vissée

Le système vissé assure une démontabilité aisée, nécessaire pour le praticien qui effectue de multiples retouches sur la couronne provisoire. De plus, le risque de péri-implantite par excès de ciment est absent.

Dans le cas clinique ci-dessous, la couronne provisoire est réalisée à l'aide d'une couronne préfabriquée.



FIGURE 32 : Réalisation d'une couronne provisoire vissée : une fois l'accès à la vis de cicatrisation réalisé, une pièce pour couronne provisoire est installée sur l'implant. Un puits est réalisé dans une couronne préformée en polycarbonate, ou bien comme ici dans la dent de la prothèse adjointe provisoire.



FIGURE 33 : De la résine acrylique permet la solidarisation de la partie la plus coronaire de la pièce. Une fois dévissée, de la résine acrylique fluide est déposée, polymérisée, mise en forme et polie pour la partie apicale de la pièce qui correspond au profil d'émergence.



FIGURE 34 : Vue extra-orale d'une couronne provisoire vissée : noter la forme concave du profil d'émergence.



FIGURE 35 : Les tissus mous ont la place de se positionner autour de la couronne provisoire

L'ajout de multicouches de résine photopolymérisable transforme la couronne provisoire dans sa partie transgingivale. Des ajouts en trop grande quantité sur un laps de temps réduit sont susceptibles d'entraîner des pressions focales trop importantes à l'origine de récessions gingivales. A l'inverse, des modifications additives/soustractives au cours de plusieurs séances cliniques permettront d'obtenir un résultat esthétique prédictif.

La surface doit être parfaitement polie avant chaque revissage pour éviter une percolation bactérienne. De même, les pièces prothétiques sont décontaminées avant mise en bouche.

Il est parfois difficile de déterminer la morphologie idéale de ce profil d'émergence, plus ou moins concave ou convexe en fonctions des cas.

2.3 Profil d'émergence idéal

2.3.1 Forme concave

Un profil d'émergence concave permet d'optimiser la stabilité des tissus mous péri-implantaires avec un minimum de récession gingivale⁽²³⁾.

En effet, de nombreuses études recommandent l'utilisation d'une zone cervicale concave pour laisser une plus grande place aux tissus mous. La formation de cet anneau gingival augmente le taux de vascularisation péri-implantaire et assure une résistance accrue au déplacement de tissus.

Su⁽²⁴⁾ met en avant le gain esthétique d'un profil d'émergence concave dans le secteur antérieur.

Néanmoins, un profil d'émergence avec une concavité trop marquée aura une influence néfaste sur le niveau gingival. En effet, des profils trop anguleux perturbent la vascularisation péri-implantaire et engendrent à terme des récessions. Une hauteur de tissus mous suffisante permet d'adoucir la concavité tout en atteignant le collet clinique désiré.

2.3.2 Forme convexe

Un profil d'émergence convexe est indiqué en cas de manchon muqueux court, où le diamètre de la tête implantaire est significativement différent du diamètre de la couronne.

Ce profil plus compressif permet de repousser les tissus mous vestibulaires (le contour gingival étant un des critères du PES).



FIGURE 36 : Une dent est avulsée à la suite d'un traumatisme. Après ostéo-intégration de l'implant, une couronne provisoire est réalisée avec un profil d'émergence sous dimensionné.



FIGURE 37 : Par ajouts successifs de résine, un profil d'émergence convexe est obtenu, pour permettre l'alignement des collets cliniques.



FIGURE 38 : Couronne d'usage transvissée.

Notons que ce profil d'émergence est favorable à l'élimination des excès de ciment dans des restaurations scellées⁽²⁵⁾.

Selon Grunder⁽²⁶⁾ un profil d'émergence convexe entraînerait des récessions vestibulaires pouvant atteindre 1,5 mm dans le secteur antérieur. Ces résultats sont à pondérer avec la qualité et la quantité de tissus mous qui ne sont pas des critères d'inclusion pour ces études.

Un implant en position palatine avec une épaisseur marquée de tissus mous permet d'envisager un profil d'émergence convexe, stable dans le temps.

Steigmann⁽²⁷⁾ propose un tableau de décision qui décrit la forme du profil d'émergence à adopter en fonction de la position tridimensionnelle de l'implant :

Position sagittale de l'implant	Vestibulaire	Centrée	Palatine
Forme du profil d'émergence	Concave	Rectiligne (concavité moins marquée)	Convexe
Action sur la muqueuse	Epaississement	Maintien du volume	Repousse les tissus mous en leur conférant une convexité

Ces profils concaves ou convexes seront obtenus après de nombreuses retouches sur la couronne provisoire vissée.

La réalisation de multiples connexions et déconnexions est considérée par la littérature comme potentiellement néfaste à la stabilité du profil d'émergence.

2.4 Connexion/déconnexion

L'étude animale d'Abrahamsson⁽²⁸⁾ évalue le niveau osseux après des déposes répétées de piliers provisoires sur des implants de type « Bone Level ». Ces manipulations entraînent selon lui une destruction de l'espace biologique, et secondairement une perte osseuse. Ce vissage/dévissage devrait être unique, c'est le concept de « un pilier une fois » ou « one abutment one time ».

Les revues de littérature de Rompen⁽²⁹⁾ et Atieh⁽³⁰⁾ publiées respectivement en 2012 et 2017, confirment le gain biologique du « one abutment one time ».

La méta-analyse d'Atieh⁽³⁰⁾ conclut à une perte osseuse moindre pour un pilier définitif placé le jour de la chirurgie, comparé à des déconnexions multiples de piliers provisoires. Inférieure à 1mm, cette différence peut néanmoins être considérée comme non significative en termes de pertinence clinique, d'autant plus que ce concept n'est pas favorable à une personnalisation du profil d'émergence dans le secteur antérieur.

L'utilisation d'une couronne provisoire évolutive reste un facteur clé pour la mise en forme des tissus mous. Il convient cependant de rester vigilant sur des manipulations excessives qui déstructurent à chaque fois l'espace biologique.

Le nombre de connexions/déconnexions peut être diminué notamment avec une technique de mise en situation prothétique immédiate, où la topographie gingivale initiale est conservée. Il est aussi probable que le type d'implant utilisé (col lisse ou infra-osseux) lui confère une susceptibilité différente à l'égard du nombre de connexions/déconnexions.

2.5 Mise en situation prothétique

2.5.1 Mise en situation prothétique immédiate

La mise en situation prothétique immédiate d'une couronne provisoire est le plus souvent associée à une technique d'extraction-implantation immédiate.

Une étude randomisée en aveugle de 9 ans d'Andrea E. Bianchi et Francesco Sanfilippo⁽³¹⁾ compare un groupe test (extraction-implantation immédiate associée à une greffe de tissu conjonctif) à un groupe contrôle (implantation immédiate sans chirurgie muco-gingivale). Les taux de survie sont de 100% dans les deux groupes. En termes de taux de succès, le groupe test est plus prévisible. Les résultats esthétiques sont majorés avec une épaisseur de muqueuse kératinisée marquée, une parfaite intégration du profil d'émergence et une réelle satisfaction du patient.

Lorsque les conditions osseuses (avulsion atraumatique, alvéole intact, absences d'infections endo-parodontales) et gingivales (biotype épais) le permettent, l'implantation immédiate est une thérapeutique envisageable dans le secteur antérieur. Elle n'est pas délétère pour l'ostéointégration et apporte un gain confort pour le patient. Combinée à une mise en situation prothétique immédiate, la cicatrisation des tissus mous est guidée. L'architecture gingivale initiale est alors conservée. De plus, cette couronne provisoire assure, pendant cette phase de temporisation active, un rôle esthétique et social.

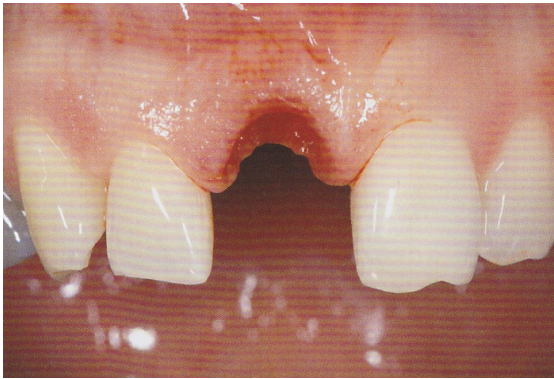


FIGURE 39 : Avulsion atraumatique sans lambeau.



FIGURE 40 : Implantation immédiate sans lambeau avec mise en situation prothétique immédiate qui soutient l'architecture gingivale initiale.

L'étude randomisée de Furze⁽³²⁾ compare deux cohortes de patients bénéficiant ou non d'une couronne provisoire immédiate. La perte osseuse est similaire pour les deux groupes. Le schéma d'ostéointégration est respecté en réalisant une couronne non fonctionnelle, c'est-à-dire en inocclusion statique et dynamique. D'un point de vue esthétique, le groupe avec la mise en esthétique immédiate montre des indices PES et WES significativement meilleurs.

La pression exercée par la couronne provisoire sur les tissus mous est favorable au maintien des papilles mésiale et distale.

Les tissus mous vestibulaires sont moins tolérants à la compression que les tissus mous inter-proximaux. C'est pourquoi la couronne provisoire est réalisée dans un premier temps

en léger sous-contour. Elle présente un rôle de « tuteur » pour la cicatrisation des tissus mous. La mise en forme du profil d'émergence est effectuée dans un second temps.

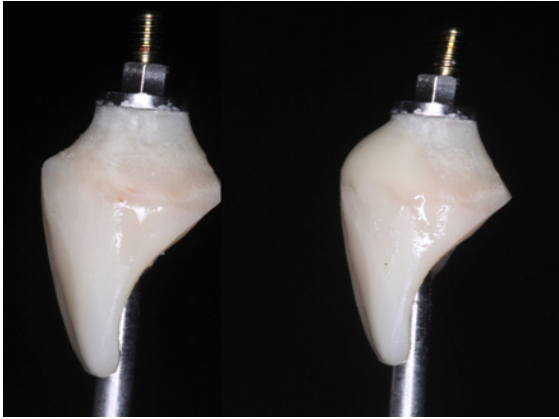


FIGURE 41 : Profil dynamique d'une couronne provisoire implanto-portée vissée.



FIGURE 42 : Mise en place d'une pièce prothétique au profil d'émergence convexe : les tissus mous vestibulaires sont refoulés.

Dans ce cas, nous pouvons observer l'évolution d'une couronne provisoire antérieure. La zone cervicale concave de la couronne provisoire a permis une maturation et un épaissement des tissus. Le bandeau muqueux a été modelé dans un second temps par ajout successif de résine. Le volume tissulaire satisfaisant en vestibulaire autorise une couronne provisoire au profil convexe. Les tissus mous refoulés permettent ainsi l'alignement des collets cliniques.

Une mise en situation prothétique immédiate n'est pas toujours réalisable, en partie pour des raisons biologiques (augmentation osseuse ou gingivale nécessaire). Lorsque la topographie gingivale n'a pas pu être conservée, il convient de recréer un collet et des papilles avec une mise en situation prothétique différée.

2.5.2 Mise en situation prothétique différée

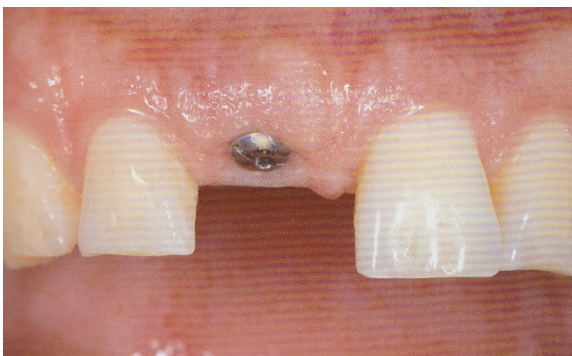


FIGURE 43 : Vue vestibulaire six mois après la pose de l'implant associé à une greffe de tissu conjonctif.

Dans ce cas clinique, l'implant est ostéo-intégré. La mise en charge d'une couronne provisoire avec un profil dynamique permettra de recréer l'architecture gingivale initiale.

La temporisation peut se faire avec une prothèse pontique collée ou scellée, une prothèse amovible partielle, ou avec la dent extraite collée aux dents adjacentes. Ces prothèses permettent également de soutenir les papilles avec le profil ovoïde de la dent prothétique.



FIGURE 44 : Temporisation à l'aide d'une prothèse amovible partielle.



FIGURE 45 : Profil muqueux après dépose de la prothèse amovible.



FIGURE 46 : Temporisation à l'aide d'un bridge provisoire scellé.

Dans un second temps, l'utilisation d'une couronne provisoire assurera la mise en forme du profil d'émergence implantaire.

La technique de compression dynamique est utilisée en cas de perte du collet et des papilles.

2.6 Technique de compression dynamique

Wittneben⁽³³⁾ propose un protocole de gestion des tissus mous dans le cadre d'une réhabilitation implantaire unitaire. L'objectif est :

- d'assurer un point de contact avec les dents adjacentes,
- de créer une morphologie gingivale avec un alignement des collets, un profil d'émergence précis et un équilibre entre la hauteur et la largeur de la papille.

La mise en situation prothétique différée de la couronne provisoire est composée de trois moments cliniques :

- Durant les deux premières semaines qui suivent la pose de la couronne provisoire, des modifications additives sont réalisées dans la portion transgingivale. Les limites sont en surcontour comparé au contour final désiré (ligne pointillée noire). La compression sur le site entraîne secondairement un remodelage des tissus mous. La réaction ischémique qui se traduit cliniquement par un blanchiment de la muqueuse ne doit pas atteindre plus de la moitié des dents adjacentes et ne doit pas être excessive, afin de ne pas provoquer de nécrose (le blanchiment doit avoir disparu après 15 minutes et laisser place à une revascularisation du site). Gamborena recommande dans son ouvrage une quantité de tissus mous vestibulaires au moins supérieure de deux millimètres (obtenu par greffe de tissu conjonctif) par rapport au collet gingival souhaité : la marge de manœuvre est importante et le futur collet stable dans le temps.
- Au terme de ces 14 jours, les zones cervicales et proximales de la couronne provisoire sont modifiées par soustraction. L'espace créé par la première couronne provisoire permet ainsi un remodelage des tissus mous et une maturation des papilles.
- La couronne provisoire est ensuite légèrement modifiée par addition afin d'atteindre les limites gingivales souhaitées. La pose de la couronne définitive intervient après 4 mois de mise en forme du profil d'émergence.



FIGURE 47 : Mise en place en 21 d'une couronne provisoire en surcontour.



FIGURE 48 : Mise en place d'une couronne provisoire en sous contour.

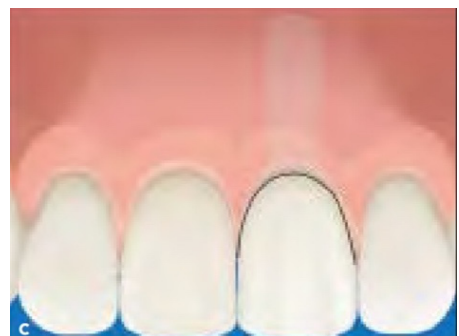


FIGURE 49 : Mise en place de la couronne provisoire aux limites gingivales souhaitées.



FIGURE 50 : Profil d'émergence après dépose de la vis de cicatrisation.

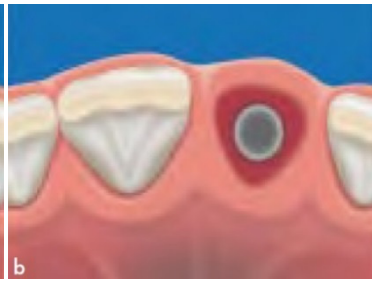


FIGURE 51 : Profil d'émergence après dépose d'une couronne provisoire ayant suivi le protocole de compression dynamique.

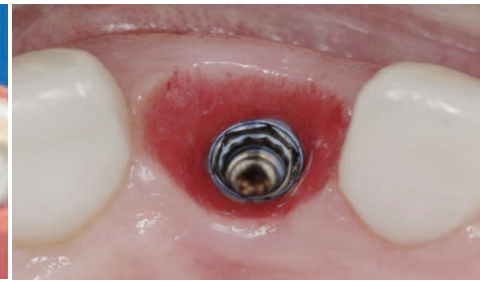


FIGURE 52 : Berceau gingival après dépose d'une couronne provisoire dynamique.

Ces schémas montrent une fois de plus l'intérêt, au secteur antérieur, d'une couronne provisoire.

Cette phase de temporisation permet aussi de valider le projet prothétique (forme et teinte de la couronne, incidence de son bord libre et occlusion).

Avec un profil d'émergence prothétique validé, la couronne provisoire constitue un excellent outil de communication avec le laboratoire.

3 Enregistrement et transfert du profil d'émergence

En prothèse fixée sur dents naturelles, l'enregistrement du profil d'émergence est soumis à une dualité tissulaire : il tient compte à la fois de l'axe des tissus durs dentaires non préparés et des tissus mous bordant la reconstruction. Une méthode d'enregistrement en deux temps est décrite dans la technique de double empreinte d'Armand et Couret⁽³⁴⁾.

En implantologie, étant donné que la forme de l'implant est connue, l'enregistrement du profil d'émergence implantaire tient compte intégralement (hormis la position implantaire) de la morphologie des tissus mous périphériques.

Un transfert d'empreinte classique ne donne aucune information sur cette architecture gingivale en n'enregistrant que la position de l'implant.

Ce transfert d'empreinte doit être personnalisé, comme dans l'empreinte à ciel ouvert avec transfert personnalisé, afin d'enregistrer la position de l'implant et le profil d'émergence implantaire dans sa totalité.

3.1 Empreinte personnalisée à ciel ouvert

L'empreinte physique à ciel ouvert est la technique la plus courante pour enregistrer le profil d'émergence implantaire.

La réalisation d'un transfert personnalisé est détaillée dans les étapes cliniques ci-dessous :

- Solidarisation de la couronne provisoire sur l'analogue implantaire.
Le tiers coronaire de la couronne provisoire, correspondant au profil d'émergence est enregistré. Le matériau d'empreinte utilisé est le plus souvent un élastomère en silicone.



FIGURE 53 : Couronne provisoire vissée à l'analogue d'implant noyé dans du silicone.

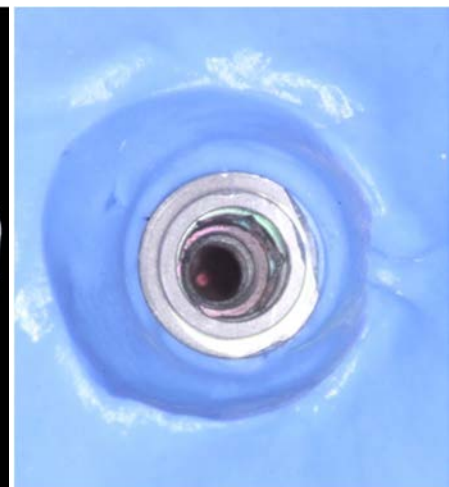


FIGURE 54 : Analogue d'implant avec empreinte du profil d'émergence après dévissage de la couronne provisoire.

- Vissage d'un transfert d'empreinte sur l'analogue implantaire.



FIGURE 55 : Vissage du transfert d'empreinte.

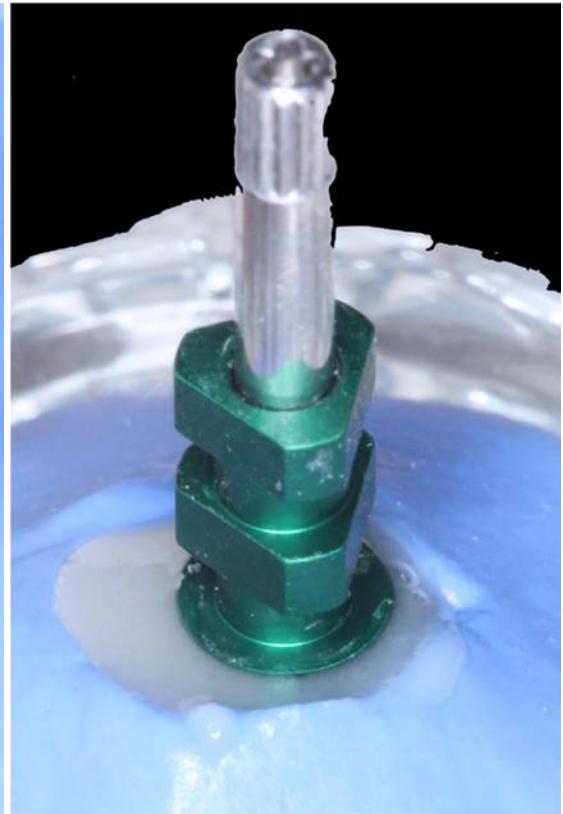


FIGURE 56 : Injection de composite flow dans l'espace enregistré.

- Après dévissage, le transfert personnalisé est prêt à être utilisé. Il est important de repérer le côté correspondant à la face vestibulaire.



FIGURE 57 : Obtention du transfert d'empreinte personnalisé.

- Empreinte à ciel ouvert.



FIGURE 58 : Vissage du transfert d'empreinte personnalisée en bouche : noter la compression la muqueuse qui s'est effondrée le temps de réaliser le transfert personnalisé.



FIGURE 59 : Restitution de la forme enregistrée sur la couronne implantaire d'usage.

Notons qu'il est possible de mettre directement du composite fluide dans le berceau gingival tout autour du transfert afin d'enregistrer le profil d'émergence. L'avantage de cette méthode est essentiellement ergonomique (le composite est aisé et rapide à mettre en place).

Cependant, cette technique s'expose à la labilité des tissus. En effet, il existe un phénomène de collapsus tissulaire au niveau des sites implantaire. Lors de la dépose d'une couronne provisoire, les tissus mous non soutenus ont tendance à s'effondrer sur eux-mêmes. L'enregistrement du profil d'émergence est alors biaisé. Le laboratoire risque alors de concevoir une pièce prothétique en sous contour.

Une étude dirigée par le Docteur Galibourg est en cours au CHU de Toulouse. Des empreintes optiques de fûts gingivaux sont réalisées à différents temps. La superposition des données devrait permettre d'observer la cinétique d'effondrement de la muqueuse péri-implantaire.

La technique du transfert personnalisé n'est pas exposée à cette instabilité tissulaire : l'enregistrement du profil d'émergence est réalisé extra-oralement, via la couronne provisoire. Cette méthode est aussi réalisable numériquement, grâce aux empreintes optiques intra-orales.

3.2 Empreinte optique directe

Nous manquons de recul clinique à ce jour pour affirmer l'apport de précision de l'empreinte optique comparée à une technique d'empreinte traditionnelle dans le domaine implantaire⁽³⁵⁾.

Selon l'étude de Stimmelmayer⁽³⁶⁾, les empreintes optiques directes seraient moins précises que les empreintes optiques indirectes. En effet, la capacité de repositionnement en bouche d'un transfert d'empreinte sur un implant est plus aléatoire, et par conséquent moins ajusté qu'un transfert vissé sur un analogue implantaire.

De plus, les empreintes optiques intra buccales doivent encore faire leurs preuves dans certaines configurations cliniques. En présence de profondeurs gingivales importantes et de légers saignements, les caméras rencontrent des difficultés de détection et d'enregistrement.

Ces empreintes numériques permettent néanmoins de s'affranchir des biais pouvant survenir lors d'une empreinte physique : mauvaise proportion du catalyseur et de la base pendant le mélange, non-respect du temps de travail et du temps de prise lors de l'insertion/désinsertion de l'empreinte, vissage incomplet du transfert d'empreinte sur l'analogue lors du repositionnement de l'empreinte, humidité et retard de coulée qui influencent la stabilité dimensionnelle du matériau d'enregistrement.

En conséquence, avec un transfert d'empreinte optique correctement ajusté en bouche, l'empreinte optique serait plus précise car elle s'affranchit des multiples variables qui peuvent nuire à la précision d'une empreinte conventionnelle.

Selon l'étude de Nayyar⁽³⁷⁾, les empreintes optiques directes seraient plus précises que les empreintes optiques indirectes et conventionnelles. D'autres études sont nécessaires pour confirmer ces résultats, plus particulièrement dans le domaine de l'implantologie et de la reproductibilité de l'ajustage des corps de scannage en bouche.

La technique du « fully digital technique » est une des solutions numériques pour enregistrer le profil d'émergence implantaire.

3.2.1 Fully Digital Technique (FDT)

La FDT est composée de deux empreintes optiques⁽³⁸⁾ :

- Une première empreinte intra-orale (STL 1) sert à déterminer la position de l'implant à l'aide d'un transfert d'empreinte optique (scan body). L'empreinte est rognée en conservant uniquement la partie coronaire de l'implant : les tissus mous effondrés non soutenus par le transfert d'empreinte sont ainsi éliminés.



FIGURE 60 : Couronne provisoire en place (11).

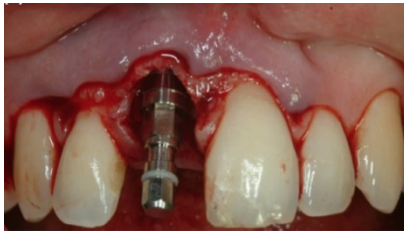


FIGURE 61 : Dépose de la couronne provisoire et mise en place du transfert d'empreinte optique.

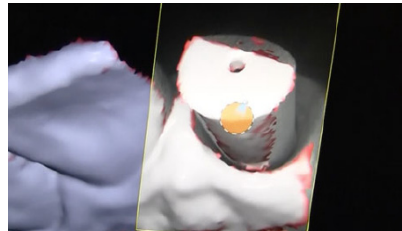


FIGURE 62 : Empreinte STL 1 après rognage.

- La seconde empreinte (STL 2) est prise avec la couronne provisoire en bouche en enregistrant sa face vestibulaire et palatine. Celle-ci est ensuite dévissée afin d'enregistrer en extra-oral ses bords et contours gingivaux. Ce sont les données concernant la gencive marginale, le profil d'émergence et la partie vestibulaire en regard de la muqueuse qui sont conservées lors de cette empreinte.

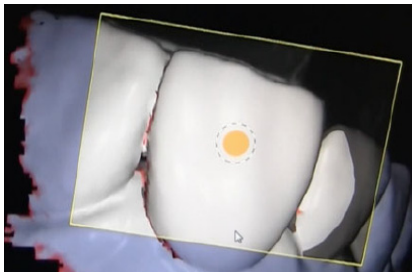


FIGURE 63 : Empreinte intra-orale STL 2, vue vestibulaire.

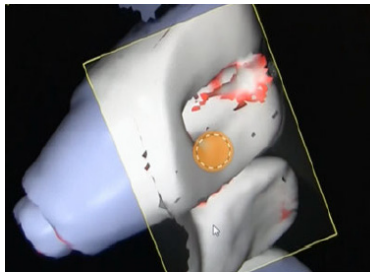


FIGURE 64 : Empreinte intra-orale STL 2, vue palatine.



FIGURE 65 : Empreinte extra-orale STL 2 de la partie transgingivale de la couronne provisoire.

La synthèse de ces 2 empreintes en un seul et même fichier (STL 3) permet de réunir l'ensemble de ces données à savoir : position tridimensionnelle de l'implant, muqueuse péri-implantaire et profil d'émergence.

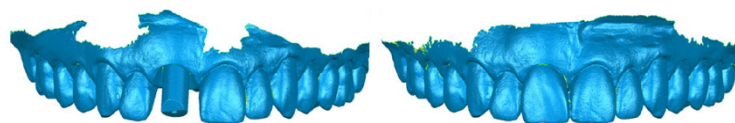


FIGURE 66 : Fichier STL 1 et STL 2.

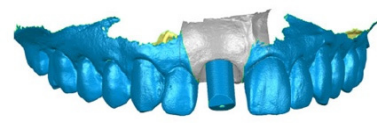


FIGURE 67 : Fichier STL 3.

Le fichier STL 3 sera envoyé à une machine CFAO, pour la conception et la fabrication d'un pilier personnalisé.



FIGURE 68 : Modèle stéréolithographique obtenu par impression 3D.



FIGURE 69 : Restauration finale (11).

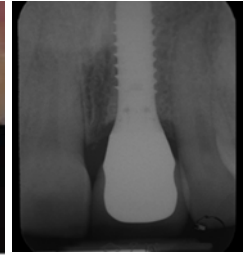


FIGURE70 : Radiographie de contrôle

Les méthodes d'empreinte « fully digital technique » et conventionnelle utilisant un transfert personnalisé obéissent au même principe : la morphologie finale de la couronne provisoire est enregistrée pour obtenir indirectement le profil d'émergence implantaire. C'est une méthode qui permet une reproduction fidèle de l'architecture des tissus mous, non collapsés, et par conséquent un usinage précis de la prothèse définitive.

De plus, le flux numérique de la technique DFT permet un transfert rapide et aisé des données au laboratoire. Dans cette étude, la couronne provisoire est portée par le patient entre 3 à 6 mois pour assurer un résultat stable au niveau des tissus mous péri-implantaires. Au cours de cette période, le patient est suivi mensuellement pour modifier progressivement la couronne provisoire afin d'améliorer le modelage des tissus mous.

Certains praticiens considèrent cette technique comme trop chronophage dans l'exercice libéral. La technique de digitally flip tente de répondre à cette problématique.

3.2.2 Digitally Flip Technique (DFT)

Dans un premier temps, une empreinte optique intra-orale enregistre la position tridimensionnelle de l'implant (fichier STL 1).

Les données DICOM du CBCT peuvent ensuite être fusionnées au scan numérique de la situation post-chirurgicale afin de corréliser le projet prothétique au tableau anatomique.

Le profil d'émergence radiculaire de la dent controlatérale (présente sur le fichier DICOM) est transposé par effet miroir sur le fichier STL qui renseigne sur le positionnement implantaire⁽³⁹⁾.



FIGURE 71 : Edentement d'une incisive centrale (21).

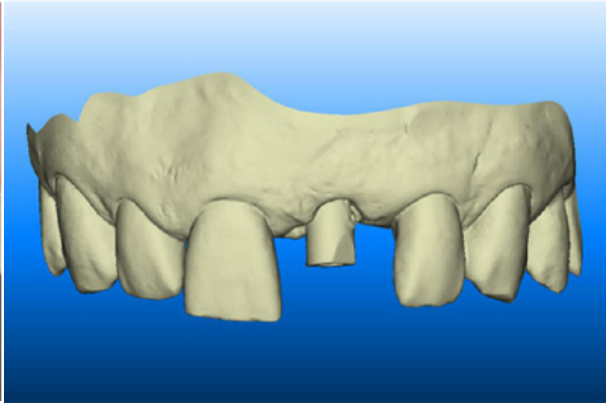


FIGURE 72 : Numérisation après empreinte optique intra-orale (fichier STL).

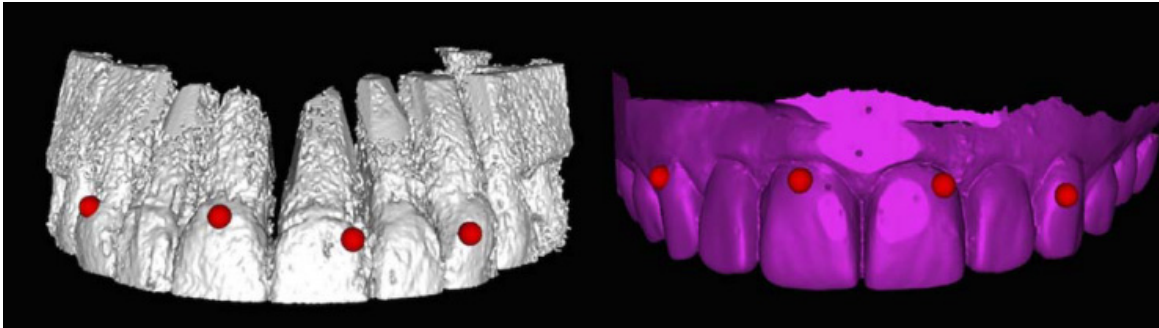


FIGURE 73 : Technique de corrélation avec segmentation de points, qui associe les fichiers STL et DICOM. Dans ce cas, le CBCT est réalisé avant l'extraction de l'incisive centrale à réhabiliter (le profil d'émergence implantaire est ensuite basé sur cette dent).

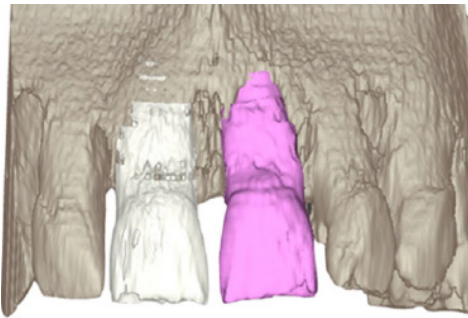


FIGURE 74 : Fichier dicom issu d'un CBCT avec segmentation de la dent controlatérale correspondante à l'édentement.

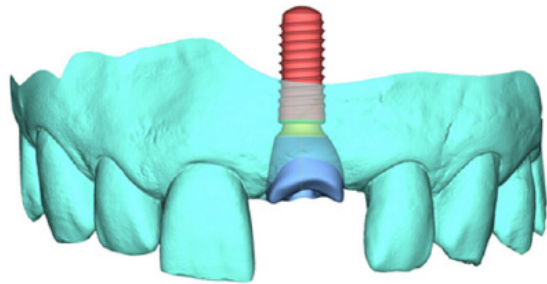


FIGURE 75 : Fusion des deux fichiers avec les informations données par la dent controlatérale transposée sur la position implantaire. Dans ce cas, le profil d'émergence implantaire de la 21 est basé sur le profil d'émergence radiculaire de la 11 par effet miroir.

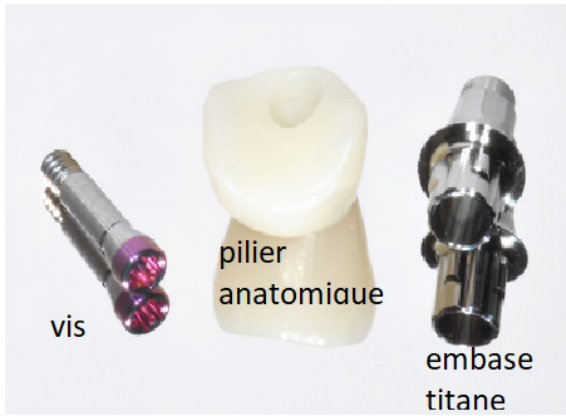


FIGURE 76 Eléments du pilier de cicatrisation personnalisé.



FIGURE 77 Situation clinique des tissus mous, 4 jours après la pose du pilier Ti-Base provisoire. Sa mise en place est intervenue 8 semaines après la pose de l'implant avec ouverture muqueuse mini invasive (pilier Straumann individualisé PMMA à usiner).



FIGURE 78 : Vue occlusale après dévissage du pilier Ti-Base.



FIGURE 79 : Situation finale avec pilier en dioxyde de zirconium vissé en une pièce, basé sur le même profil d'émergence que le pilier provisoire.

Selon Joda, les résultats esthétiques et biologiques sont beaucoup plus prédictibles avec cette technique. Le pilier sur base titane conçu par CFAO possède un excellent état de surface comparé à une couronne provisoire polie à la main : la cicatrisation des tissus mous est ainsi optimisée. De plus, la mise en forme des tissus est objective : le praticien n'émet aucune hypothèse quant à la morphologie idéale du profil d'émergence implantaire. La mise en place d'une couronne provisoire non retouchée permet de simplifier le protocole clinique et de diminuer le nombre de connexions/déconnexions.

Cette technique est toutefois critiquable :

- le risque de récession est augmenté avec la pose d'une couronne provisoire au profil d'emblée définitif, qui peut être trop compressive.
- Ce concept est en désaccord avec les conclusions que nous avons avancées jusqu'ici car le profil d'émergence implantaire n'est pas similaire à un profil d'émergence radiculaire.

Vafiadis et Goldstein revisitent cette technique de transposition de profil d'émergence radiculaire sur implant avec l'utilisation d'une couronne provisoire au profil dynamique.



FIGURE 80 : Couronne provisoire PMMA usinée par CFAO avec pilier PEEK.



FIGURE 81 : Dépose de la couronne provisoire après 3 mois de retouches successives.

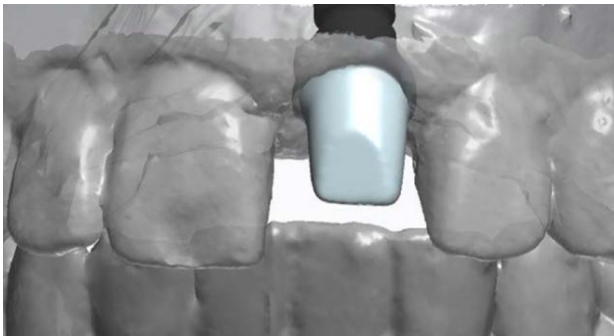


FIGURE 82 : Design du pilier définitif par CAO après empreinte optique intra-orale.



FIGURE 83 : Formule intégrée au logiciel CAO, qui calcule le déplacement prévisionnel de la gencive et par conséquent le profil d'émergence idéal du pilier et du collet clinique. Les données nécessaires sont : des photos renseignant sur le biotype, le niveau et la couleur de la gencive; des radiographies rétro-alvéolaires témoignant du niveau osseux; le profil d'émergence de la dernière couronne provisoire.



FIGURE 84 : Pilier TiBase en zircone avec fausse gencive.



FIGURE 85 : Couronne en disilicate de lithium scellée sur le pilier TiBase. Les limites ont été personnalisées afin de se positionner légèrement en dessous de la gencive : cet enfouissement masque le joint prothétique tout en facilitant l'élimination des excès de ciment.

Ce cas clinique s'est intégré dans un schéma d'implantologie post-extractionnelle avec mise en esthétique immédiate d'une couronne provisoire. Le profil de cette couronne provisoire, basé sur l'anatomie radiculaire de la dent extraite, assure le soutien des tissus mous après la pose de l'implant. Au cours des trois mois suivants, l'ajout successif de résine dans sa partie transgingivale personnalise le profil d'émergence implantaire.

En prenant de l'essor, la DFT pourra développer une banque de données regroupant une multitude de morphologies corono-radiculaires.

Vafiadis et Goldstein n'ont pas suivi ce cas clinique sur le long terme. Des études mieux conçues, avec une durée d'observation importante, sont nécessaires pour étudier la stabilité du profil d'émergence. L'implantologie est en constante évolution. L'évolution des paradigmes permettra peut-être de mieux appréhender cette technique dans le futur.

Actuellement, la mise en forme dynamique du profil d'émergence est élaborée par le praticien. Les techniques d'empreintes conventionnelles avec transfert personnalisé ou les techniques numériques type « DFT » sont reconnues et fiables.

La transmission des données au laboratoire permet la confection de pièces prothétiques parfaitement conformes aux profils d'émergences enregistrés.

4 Exploitation des données au laboratoire

Il est important de parfaitement reproduire au laboratoire le profil d'émergence patiemment modelé par la couronne provisoire implantaire. Le non-respect de la forme conduit à un surcontour ou à un sous-contour, et par voie de conséquence, à une rupture de l'alignement des collets.



FIGURE 86 : Une couronne provisoire parfaite permet une empreinte avec un transfert personnalisé.



FIGURE 87 : Le laboratoire réalise un profil d'émergence surdimensionné : noter la compression et la récession muqueuse immédiate. Après correction du profil correct, l'alignement des collets cliniques est de nouveau obtenu avec la couronne d'usage.

Selon Gamborena⁽⁴⁰⁾, un pilier implantaire doit supporter environ 90% des tissus mous.

Dans notre situation, la transmission d'une empreinte personnalisée au laboratoire permet la confection d'une pièce prothétique sur mesure : les contours personnalisés du pilier soutiennent le profil d'émergence établi.

Il existe deux types de piliers anatomiques : les piliers personnalisés sur base usinée et les piliers entièrement personnalisés. Le titane, la céramique ou encore l'or sont les matériaux utilisés pour leurs fabrications.

Le choix d'assemblage tiendra compte des exigences esthétiques, biologiques et mécaniques d'une réhabilitation implantaire antérieure. L'ensemble de ces procédures et leurs justifications théoriques sont détaillées par Le Gac et Armand⁽⁴¹⁾.

4.1 Piliers personnalisés sur base usinée

4.1.1 Piliers UCLA

Les piliers UCLA sont composés d'une base usinée qui assure la précision de la connexion avec l'implant. La partie transgingivale est surmontée de cire perdue ou d'une gaine plastique calcinable, qui est modifiée pour s'adapter au profil d'émergence. La réalisation d'une surcoulée en or permet de figer le résultat obtenu.

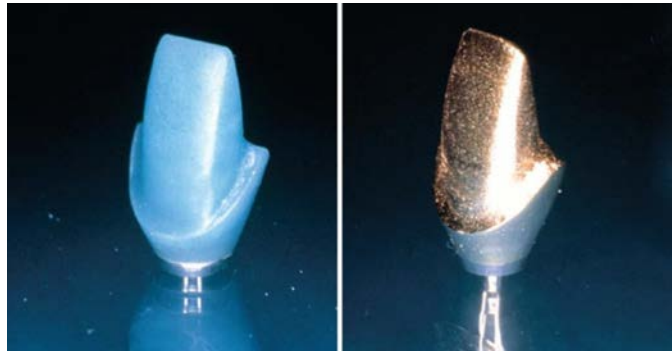


FIGURE 88 : Evolution d'une maquette en cire retranscrivant le profil d'émergence vers un pilier personnalisé en or.

Les études quant à l'établissement complet de l'espace biologique autour de ce matériau sont controversées.

S'appuyant sur une expérience animale avec des chiens beagles, Abrahamsson⁽⁴²⁾ conclut qu'il existe une réduction de l'attache biologique autour de ces piliers. L'instabilité de cette attache dépourvue de fibres conjonctives engendre à terme une perte osseuse péri-implantaire.

L'expérience in-vivo de Vigolo⁽⁴³⁾ sur des sujets humains démontre néanmoins des résultats favorables. Le niveau osseux et muqueux à 4 ans, est similaire entre un pilier personnalisé en titane et un pilier personnalisé à base d'or.

Une étude humaine pilotée avec analyse histologique publiée en 2017 a comparé des piliers en or à des piliers en titane ou zircone. La quantité d'attache est inférieure pour les piliers en or avec un niveau d'inflammation significativement plus important⁽⁴⁴⁾.

L'absence de consensus, et surtout la montée en puissance des techniques de CFAO conduit à abandonner l'or et les techniques de coulées ou de surcoulées en or, onéreuses, peu reproductibles et chronophages.

4.1.2 Bases titanes : TiBases

Les TiBase ont déjà été abordées plus haut. Elles peuvent :

- Servir à l'élaboration d'un pilier sur mesure dont les limites juxta-muqueuses facilitent l'élimination du ciment de scellement.
- Servir à l'élaboration d'une couronne vissée dont le profil d'émergence et le cœur de la couronne seront réalisés d'une même pièce en zircone, le cosmétique étant ensuite stratifié en céramique.



FIGURE 89 : Pilier TiBase anthogyr®.

Ces piliers hybrides sont constitués :

- D'une base en titane usinée. Il existe différentes hauteurs d'embase disponibles en fonction des marques. Dans notre cas, le choix d'une faible hauteur d'embase permet de réserver plus de place au matériau qui soutiendra les tissus mous.

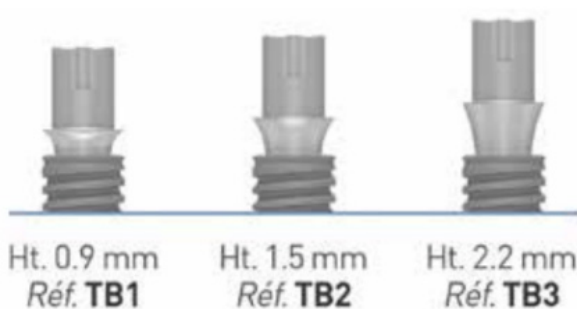


FIGURE 90 : Trois hauteurs d'embase sont disponibles dans la bibliothèque Simeda Anthogyr®.



FIGURE 91 : Set TiBase de Dentsply Sirona®: embase titane surmontée d'un corps de scannage avec la vis associée. L'empreinte optique intra-orale permet alors la CAO de la superstructure.

- D'une superstructure en céramique. Cette partie coronaire est conçue manuellement à l'aide de cire perdue, ou numériquement avec un logiciel de Conception Assistée par Ordinateur (CAO).

Ce programme permet de modéliser et de personnaliser la future pièce en céramique (morphologie, limite cervicale, profil d'émergence). Elle est ensuite usinée par Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) sur des lingotins en céramique comme ci-dessous.

L'acquisition et le stockage de données numériques rendent possible l'usinage de nouvelles pièces prothétiques en cas de besoin.



FIGURE 92 : Lingotin IPS e-max CAD (société Ivoclar Vivadent®) avec le trou qui varie en fonction du diamètre de l'embase.



FIGURE 93 : Lingotin Enamic, céramique hybride (société Vita®).



FIGURE 94 : Lingotin InCoris, oxyde de zirconium (société Dentsply-Sirona®).

Les deux parties sont ensuite collées à l'aide d'une colle auto-polymérisable. Le protocole de collage est extrêmement rigoureux et diffère selon les marques.



FIGURE 95 : Pilier hybride avec limites personnalisées pour couronne scellée.



FIGURE 96 : Couronne-pilier hybride en une pièce pour système vissé.



FIGURE 97 : Le multilink hybrid abutment Ivoclar® permet de contrôler les pressions lors du collage de l'embase titane avec la pièce céramique.

4.2 Piliers entièrement personnalisés pour prothèse scellée

L'entrée dans le flux numérique de la CFAO peut se faire en clinique ou au laboratoire :

- Empreinte optique directe intra-orale (avec empreinte optique intra-orale et extra-orale de la couronne provisoire).
- Empreinte optique indirecte extra-orale :
 - Scannage du modèle en plâtre coulé à partir d'une empreinte physique « pick-up ».
 - Scannage du pilier en cire conçu dans ce cas manuellement. (cette méthode n'est plus d'actualité).

La représentation numérique du profil d'émergence correspond à la morphologie finale de la couronne provisoire. La CAO du pilier définitif est basée sur la forme de ce profil.



FIGURE 98 : CAO d'un pilier Atlantis.

Le transfert des données (fichier STL) à une machine-outil permet ensuite la FAO du pilier.

Il existe différents systèmes de travail :

- Par soustraction (usinage)
- Par addition (polymérisation UV, stéréolithographie, micro-fusion laser.



FIGURE 99 : FAO d'un pilier Atlantis en titane avec l'usineuse Astra.

Après usinage, la surface du pilier est contaminée par une couche de polluants et de bactéries. Il est nécessaire d'entreprendre un traitement de surface et de dépollution avant sa mise en bouche.

Gehrke⁽⁴⁵⁾ et Canullo⁽⁴⁶⁾ ont comparé les différentes techniques de décontamination des piliers implantaires. Le groupe contrôle subit un traitement classique de polissage et de vaporisation. Les groupes test bénéficient d'un traitement ultrasonique ou d'un traitement par plasma d'argon. Les résultats révèlent une différence significative de contamination entre les deux groupes. Le nettoyage par ultrasons ou par plasma d'argon est nettement plus efficace.

En parallèle, une étude randomisée in-vivo a comparé des piliers titanes traités par plasma d'argon à des piliers titanes traités par vaporisation. Deux ans après, le niveau osseux était significativement supérieur pour les piliers traités par plasma d'argon⁽⁴⁷⁾.

D'autres études sont nécessaires pour confirmer l'apport biologique des ultrasons et du plasma d'argon sur les suprastructures implantaires. Un protocole de nettoyage validé et standardisé doit être intégré dans les laboratoires, afin d'optimiser la stabilité des tissus mous péri-implantaires sur le long terme.

Les avantages d'un pilier CFAO entièrement personnalisé sont nombreux comparés à un pilier coulé :

- La fabrication de la connectique permet de s'adapter à différentes marques d'implants, à condition de travailler avec un système CFAO « ouvert ». Les modules (scanner, CAO et FAO) communiquent alors entre eux quelle que soit la marque. Le flux de travail est fluide et homogène.
- La CAO permet de répondre à des cas cliniques complexes (festons gingivaux marqués ou angulation de piliers extrêmes).
- La programmation du logiciel en amont permet de respecter le cahier des charges des matériaux, avec notamment un contrôle de leurs volumes avant l'usinage.
- La technologie FAO permet de concevoir des pièces prothétiques extrêmement précises, que ce soit au niveau de la connectique ou de la partie coronaire du pilier. En parallèle, la reproductivité des lots est excellente grâce à une diminution des manipulations et une simplification des étapes de laboratoire.

Actuellement, l'essentiel des laboratoires de prothèses n'ont pas des volumes de productions suffisants pour investir dans la technologie FAO. Les données sont donc transférées à des centres d'usinages externalisés.

Le titane et la zircone sont les deux matériaux de choix pour la FAO d'un pilier implantaire personnalisé.

4.2.1 Titane



FIGURE 100 : Pilier en titane personnalisé.

Caractéristiques du titane non allié:

- o biocompatible
- o léger et faible densité
- o amagnétique (absences d'artefacts lors d'une prise radiographique)
- o point de fusion très élevé (qui pose problème lors de coulées, l'usinage sera plus simple)
- o conductivité thermique et coefficient de dilatation thermique faible.

Le titane allié possède un module d'élasticité supérieur au titane non allié. Les grades du titane commercialement pur dépendent de son taux d'incorporation d'oxygène : le titane de grade 4, le plus riche en oxygène, est aussi le plus résistant mécaniquement.

Le titane de grade 5, qui incorpore de l'aluminium à l'alliage, est encore plus résistant mais pose des problèmes de toxicité trop souvent éludés. Notons que l'affinité du titane pour l'oxygène le protège de la corrosion mais pose problème pour un revêtement en céramique avec une liaison de mauvaise qualité.

C'est le seul matériau qui a été l'objet de diverses études sur le long terme quant à sa biocompatibilité, ce qui en fait le « gold standard »⁽⁴⁸⁾.

La biocompatibilité du titane est remise en cause par l'étude de Zipprich⁽⁴⁹⁾ qui décrit un phénomène de micro-pompe à l'interface pilier implant. L'existence de micromouvements au niveau de cette zone causerait l'expulsion de débris implantaires initiateurs de lyse osseuse sur le long terme. Nous pouvons remettre en cause son statut de gold standard également avec l'étude de Linkevicius⁽⁵⁰⁾, qui démontre l'absence de différences significatives au niveau du volume osseux péri-implantaires entre des restaurations titanes et céramiques.

De plus, en faisant partie de la famille des métaux, le titane et son manque de translucidité entraînent des colorations muqueuses grisâtres qui seront décrites plus bas.

Pour pallier au côté inesthétique du titane, il est possible d'ajouter à sa surface une couche de titane nitruré, lui conférant une teinte dorée moins visible à travers la muqueuse.



FIGURE 101 : Pilier Atlantis en titane nitruré.

4.2.2 Céramique

La céramique est un solide de synthèse inorganique obtenu par frittage. Elle présente une triple inertie : électrique, chimique et thermique. Sa limite élastique est élevée. Son absence de ductilité lui confère une certaine fragilité, à pondérer avec une dureté supérieure à celle du titane.

L'avantage indéniable de la céramique comparé aux métaux est le gain esthétique.

Une étude randomisée de Jung⁽⁵¹⁾ a analysé le changement de couleur de la gencive marginale péri-implantaire en présence de restaurations coronaires céramo-céramiques et restaurations céramo-métalliques. Le groupe tout céramique montre une coloration muqueuse significativement moins importante que le groupe céramo-métallique. L'épaisseur muqueuse est cependant primordiale dans la prise en compte du changement de coloration. En effet, ce changement de couleur commence à être visible pour des épaisseurs muqueuses inférieures à 3 mm, et ce d'autant plus lorsque la suprastructure est en titane.

Le praticien a à sa disposition trois types de céramiques pour un pilier CFAO : le disilicate de lithium, l'oxyde d'alumine et l'oxyde de zirconium.

4.2.2.1 Disilicate de lithium

Le disilicate de lithium appartient à la famille des vitro-céramiques.

Ses propriétés mécaniques et esthétiques satisfaisantes l'indiquent aussi bien dans les secteurs antérieurs que postérieurs pour un pilier implantaire.

Cette céramique peut subir des préparations chimiques comme un mordantage : elle est donc utilisée dans la fabrication de piliers hybrides. (L'IPS e-max illustré à la figure 84 est un lingotin en disilicate de lithium usinable pour pilier TiBase).

4.2.2.2 Oxyde d'alumine

Les propriétés optiques de l'oxyde d'alumine sont majorées à l'oxyde de zirconium. L'indice de réfraction est faible avec une très bonne transmission de la lumière : c'est un matériau très intéressant dans les réhabilitations antérieures.

Malgré un usinage sous irrigation, les risques de fractures sont présents lors de sa préparation. Si le pilier ressort de l'usineuse avec des parois trop fines, un pilier en oxyde de zirconium plus résistant mécaniquement est indiqué⁽⁵²⁾.

4.2.2.3 Oxyde de zirconium

Les piliers zircons se démarquent de leurs homologues en titane par des résultats esthétiques sur des muqueuses fines, en évitant une coloration grisâtre disgracieuse⁽⁵³⁾.

Il existe différentes teintes de zircone en fonction de la situation clinique.



FIGURE 102 : Teintes disponibles pour un pilier zircone atlantis™.

De plus, la surface peut être maquillée à l'aide d'un colorant ou d'une céramique feldspathique afin d'optimiser le résultat esthétique.

En comparaison aux piliers titanes, les piliers zircons sont moins sujets à l'adhésion bactérienne grâce à un excellent état de surface⁽⁵⁴⁾.

Une rugosité idéale de 0,2 µm permet d'éviter une percolation de biofilm bactérien tout en assurant l'attache de fibroblastes⁽⁵⁵⁾.

Selon Salihoglu⁽⁵⁶⁾, la quantité de développement des pathogènes parodontaux n'est cependant pas significativement différente autour du titane et de la zircone. Les profondeurs de sondage et le niveau de tissus mous sont similaires.

Une revue de la littérature conclut que ces deux matériaux sont biologiquement comparables⁽⁵⁷⁾.

D'un point de vue mécanique, c'est avec la forme tétragonale que l'oxyde de zirconium possède les meilleures propriétés. Elle est obtenue à une température de 1700 degrés après ajout d'oxyde d'Yttrium. Le passage d'une forme tétragonale à une forme

monoclonale, par absorption d'énergie, lui permet de s'opposer à la propagation de fissures. La ténacité de la zircone est donc très importante.

Notons qu'il existe des piliers In-ceram-zircone® composés d'oxyde de zirconium, d'oxyde d'aluminium, d'oxyde de cérium et d'une phase vitreuse qui améliore l'aspect esthétique. Ce type de piliers est moins résistant qu'un pilier entièrement usiné en oxyde de zirconium.

En effet, la zircone est la céramique qui possède les propriétés physiques les meilleures. Néanmoins, elle est qualifiée de matériau à « rupture fragile » : son épaisseur après usinage doit être supérieure à 0,5mm pour diminuer le risque de fracture.

Sa dureté est de 2000 Vickers alors que celle du titane est de 90. Lors de l'application de forces mécaniques sur des matériaux de rigidités différentes, la courbe de déformation est distribuée à l'élément qui possède le module d'Young le plus faible, en l'occurrence le titane. Cliniquement, les contraintes occlusales engendrent des micromouvements au niveau de l'interface du pilier avec l'implant. La connectique de l'implant subit alors une usure par frottement : c'est le « fretting wear »⁽⁵⁸⁾.

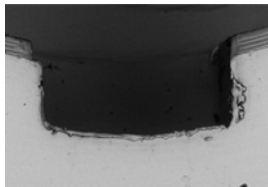


FIGURE 103 : Coupe au microscope électronique d'une interface titane-zircone avant un cycle de charge.

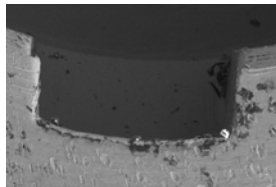


FIGURE 104 : Coupe d'une interface titane-zircone après un cycle de charge. Nous pouvons observer l'émission de nombreux débris implantaires.

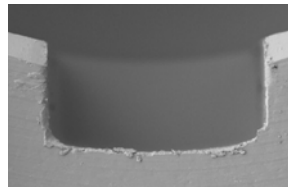


FIGURE 105 : Coupe d'une interface titane-titane avant un cycle de charge.

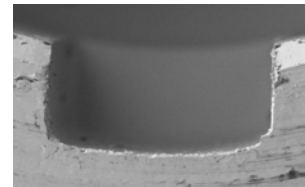


FIGURE 106 : Coupe d'une interface titane-titane après un cycle de charge.

D'un point de vue clinique, l'endommagement de la tête implantaire peut conduire le praticien à changer le pilier. Dans les cas les plus extrêmes, une dépose de l'implant est nécessaire.

Biologiquement, ces débris de titane ne sont pas bénéfiques au volume osseux ni à la stabilité du profil d'émergence.

Dans le cadre d'implant « bone level », les piliers présentent souvent un design « platform-switching » associé à une connexion interne : la suprastructure est « étranglée » dans sa région cervicale et présente donc une certaine fragilité. Les fractures de piliers personnalisés en zircone ont lieu quasi systématiquement dans cette région apicale selon l'étude de Foong⁽⁵⁹⁾.

Par ailleurs, une connexion en zircone est souvent moins précise qu'en titane⁽⁶⁰⁾. Le micro-hiatus pré-existant est de surcroît amplifié par le phénomène de « fretting wear ». Cette zone propice au développement de bactéries est néfaste pour la pérennité du profil d'émergence.

L'utilisation d'une embase titane semblerait donc préférable pour l'intégration biomécanique d'une prothèse implantaire.

En parallèle, la superstructure personnalisée en céramique d'un pilier hybride répond aux enjeux esthétiques du secteur antérieur. Elle s'adapte à toutes les formes possibles de profil d'émergence. Le profil hautement biocompatible de la céramique, en particulier de la zircone, contribue à la stabilité des tissus mous sur le long terme.

Conclusion

Dans le cadre d'une réhabilitation implantaire unitaire antérieure, le praticien doit posséder une vision d'ensemble, du diagnostic jusqu'à la réhabilitation finale. Sa réflexion est conditionnée par des impératifs biologiques propres à l'environnement implantaire et au respect de l'espace biologique. Un travail sur les volumes osseux et muqueux s'impose le plus souvent, afin d'évoluer dans un environnement stable et propice à la mise en forme du profil d'émergence.

La couronne provisoire vissée est au centre de cette approche. Son caractère dynamique modèle l'architecture gingivale. Les modifications sont réalisées avec parcimonie au cours de plusieurs séances cliniques : le praticien développe un œil critique sur le profil d'émergence à atteindre. La forme de ce profil, concave ou convexe, est le fruit d'un compromis entre obligations biologiques et esthétiques. Cette détermination dépend en partie du positionnement implantaire et de l'environnement muqueux. De même, la mise en situation prothétique de la couronne provisoire intervient selon différents temps en fonction de la situation clinique. Le choix raisonné d'une stratégie chirurgico-prothétique permet d'atteindre le résultat esthétique désiré sans compromettre le succès implantaire.

La couronne provisoire est de plus un excellent outil de communication avec le laboratoire. Le profil d'émergence est ainsi transmis de façon précise et fidèle au laboratoire sans collapsus tissulaire. C'est le cas des techniques d'empreinte physique avec transfert d'empreinte personnalisé ou de l'empreinte optique FDT.

L'acquisition numérique directe ou indirecte du profil d'émergence permet la conception et la fabrication de piliers personnalisés. Ces pièces prothétiques sur mesure s'inscrivent dans une continuité logique au sein de ce travail en stabilisant le profil d'émergence établi.

L'association de titane et de céramique dans les piliers hybrides permet de cumuler les avantages de ces deux matériaux. Ce pilier personnalisé semble répondre aux impératifs esthétiques, biologiques et mécaniques d'une réhabilitation implantaire antérieure. De plus, son association avec des couronnes céramo-céramiques permet de contourner les problèmes de colorations gingivales sur des muqueuses fines. L'usinage CFAO permet la confection d'une chape anatomique sur laquelle la céramique cosmétique vient s'intégrer parfaitement. L'évolution des matériaux, avec notamment la zircone et l'oxyde d'alumine qui présentent une résistance à la flexion très élevée, permet de s'inscrire dans une démarche esthétique pérenne dans le temps.

Liste des abréviations

CAO : Conception Assistée par Ordinateur

CBCT : Cone Beam Computed Tomography

CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

DFT : Digitally Flip Technique

DICOM : Digital Imaging and COmmunications in Medecine

FAO : Fabrication Assistée par Ordinateur

FDT : Fully Digital Technique

IPS : Individual Patient Solutions

PEEK : Poly Ether Ether Ketone

PES : Pink Esthetic Score

STL : STereo Lithography

TiBase : Titanium Base

UCLA : Universal Castable Long Abutment

WES : White Esthetic Score

Bibliographie

1. Croll BM. Emergence profiles in natural tooth contour. Part I: Photographic Observations. *Fixed Prosthodont Oper Dent*. 1989;62 (4-10).
2. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban BJ. Dimensions and relations of the dento-gingival junction in humans. *J Periodontol*. 1961 ; 32:261-267.
3. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the peri-implant mucosa : Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996 ; 2:81-90.
4. Mainjot A. Gestion implantaire de l'édentement unitaire dans le secteur esthétique : une approche visant à optimiser les tissus. Partie II : aspects prothétiques. *Réalités Cliniques*. 2015; 26(1): 15-24.
5. Noharet R, Viennot S. Secteur antérieur et implants : défi esthétique. *Esthétique en odontologie*. M-V Berteretche. Ed CdP; fev 2016 : 121-38.
6. Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clinical Oral Implants Research*. 2012 Oct;23 Suppl 6 : 136-46.
7. Colomb R. Aménagement des tissus mous péri-implantaires : greffe épithelio-conjonctive et greffe conjonctive. *Le fil dentaire* n35, sept 2008.
8. Lang N.P, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol*. 1972 Oct; 43(10):623-7.
9. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol* 1994;21(3):189–93.
10. Simeone P, De Paoli C, De Paoli S, et al. Interdisciplinary treatment planning for single-tooth restorations in the esthetic zone. *J Esthet Restor Dent* 2007;19(2):79–88.
11. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *J Periodontol*, 1979 : 170-179.
12. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T et coll. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res* 2005;16(6):639-644.

13. Belser UC, Grutter L, Vailati F et coll. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with 2- to 4-year followup using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80(1):140-151.
14. Weinlander M, Lekovic V, Spadijer-Gostovic S, Milicic B, Wegscheider WA, Piehslinger E. Soft tissue development around abutments with a circular macro groove in healed sites of partially edentulous posterior maxillae and mandibles: a clinical pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22:743–752.
15. Levy N. Intégration muco-gingivale de la coiffe implanto-portée : intérêt du profil d'émergence. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire. Université d'Aix Marseille, juin 2017 :104p.
16. Wilson TG, Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: A prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009; 80 (9) : 1388-92.
17. Korsch M, Robra BP, Walther W. Cement-associated signs of inflammation: retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue. *Int J Prosthodont.* 2015 Jan-Feb;28(1):11-8.
18. Korsch M, Marten SM. Effect of dental cements on peri-implant microbial community: comparison of the microbial communities inhabiting the peri-implant tissue when using different luting cements. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Dec;27(12):e161-e166.
19. Korsch M, Walther W Peri-Implantitis Associated with Type of Cement: A Retrospective Analysis of Different Types of Cement and Their Clinical Correlation to the Peri-Implant Tissue. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Oct;17 Suppl 2:e434-43.
20. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review *Clin Oral Implants Res.* 2016 Sep 19.
21. Wasiluk G, Chomik E, Gehrke P, Pietruska M, Skurska A, Pietruski J. Incidence of undetected cement on CAD/CAM monolithic zirconia crowns and customized CAD/CAM implant abutments. A prospective case series. *Clin Oral Implants Res.* 2016 May 17.
22. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study *Clin Oral Implants Res.* 2013 Jan;24(1):71-6.
23. Bidra A, Rungruanganunt P. Clinical outcomes of implant abutments in the anterior region: a systematic review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:159-176.

24. Papadopoulos I, Pozidi G, Goussias H, Kourtis S. Transferring the emergence profile from the provisional to the final restoration. *J Esthet Restor Dent* 2014;26:154-161.
25. Sancho-Puchades M, Crameri D. The influence of the emergence profile on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res.* 2017 Dec;28(12):1515-1522.
26. Gancel T, Sainzou Y, Crenn MJ. Forme transgingivale du pilier prothétique : incidences sur le comportement gingival autour des restaurations prothétiques antérieures implanto-portées. *Implant 2017* ;23 :31-38.
27. Steigmann M, Monje A, Chan HL, Wang HL. Emergence profile design based on implant position in the esthetic zone. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Jul-Aug; 34(4): 559-563.
28. Abrahamsson I, Berglundh T, Sekino S, Lindhe J. Tissue reactions to abutment shift: an experimental study in dog. *Clin Implant Dent Related Res* 2003;5:82-88.
29. Rompen E. The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol* 2012.
30. Atieh MA, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM, Ma S, Duncan WJ. The One Abutment-One Time Protocol: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2017 Nov;88(11):1173-1185.
31. Bianchi AE, Sanfilippo F. Single-tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: a 1-9-year clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Jun;15(3):269-77.
32. Furze D, Byrne A, Alam S, Wittneben JG. Esthetic Outcome of Implant Supported Crowns With and Without Peri-Implant Conditioning Using Provisional Fixed Prosthesis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 Dec;18(6):1153-1162.
33. Wittneben JG, Buser D, Belser UC, Brägger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 Jul-Aug;33(4):447-55.
34. Armand S, Couret H. Profil d'émergence en prothèse fixée interet de la double empreinte. *Cah Prothèse.* 2004;(125).
35. Rolland N. Empreinte optique intra-orale sur implant pour la réalisation d'un pilier implantaire personnalisé. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire. Toulouse III,2014 : 104p.

36. Stimmelmayer M, Güth J-F, Erdelt K, Edelhoff D, F Beuer F. Digital evaluation of the reproductibility of implant scanbody fit-and in vitro study. *Clinical Oral Invest.* 2012, Vol. 16: 851-856.
37. Namrta Naymar, Burak Yilmaz and Edwin Mc Glumphy. Using digitally coded healing abutments and an intraoral scanner to fabricate implant supported, cement-retained restorations. . *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2013, Vol.109: 210-215.
38. 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.* 2016 Dec;27(12):1511-1514.
39. Joda T, Ferrari M, Braegger U. A digital approach for one-step formation of the supra-implant emergence profile with an individualized CAD/CAM healing abutment. *J Prosthodont Res.* 2016 Jul;60(3):220-3.
40. Gamborena I, Blatz MB. Evolution : protocoles actuels pour implants unitaires antérieur. Quintessence International, 2015 :424p.
41. Le Gac O, Armand S : Prothèses supra-implantaires : données et conceptions actuelles Ed CdP Chapitre 5 : Prothèse vissée vs. Prothèse scellée Nov. 2017.
42. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 1998 Sep;25(9):721-7.
43. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. A 4-year prospective study to assess peri-implant hard and soft tissues adjacent to titanium versus gold-alloy abutments in cemented single implant crowns. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* 2006 Aug;15(4):250–6.
44. Sampatanukul T, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Histological evaluations and inflammatory responses of different dental implant abutment materials: A human histology pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Nov 27.
45. Gehrke P, Tabellion A, Fischer C. Microscopical and chemical surface characterization of CAD/CAM zircona abutments after different cleaning procedures. A qualitative analysis. *J Adv Prosthodont.* 2015 Apr;7(2):151-9.
46. Canullo L, Micarelli C, Lembo-Fazio L, Iannello G, Clementini M. Microscopical and microbiologic characterization of customized titanium abutments after different cleaning procedures. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Mar;25(3):328-36.
47. Canullo L, Penarrocha D, Micarelli C, Massidda O, Bazzoli M. Hard tissue response to argon plasma cleaning/sterilisation of customised titanium abutments versus 5-second steam cleaning: results of a 2-year post-loading follow-up from an

- explanatory randomised controlled trial in periodontally healthy patients. *Eur J Oral Implantol* 2013;6:251-60. 24.
48. Rompen E, Domken O, Degidi M, Pontes AEF, Piattelli A. The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: a literature review. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Oct;17 Suppl 2:55–67.
 49. Zipprich H, Weigl P, Lange B. Micromovements at the Implant-Abutment Interface: Measurement, Causes, and Consequences. *Implantologie.* 2007 ;15(1) :31-46.
 50. Linkevicius T, Apse P. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008 Jun;23(3):449–56.
 51. Jung, R. E., Holderegger, C., Sailer, I., Khraisat, A., & Hämmerle, C. H. (2008). The effect of allceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue coloration randomized controlled clinical trial. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, volume 28(number 4), pp. 357-365.
 52. Kohal R-J, Att W, Bächle M, Butz F. Ceramic abutments and ceramic oral implants. An update. *Periodontol 2000.* 2008;47:224–43.
 53. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Platform switch and dental implants: a meta analysis. *J Dent* 2015; 43:629–646.
 54. Rimondini L, Cerroni L, Carrassi A, Torricelli P. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Nov-Dec;17(6):793-8.
 55. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface free energy on supra and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol* 1995; 22:1–14.
 56. Salihoglu U, Boynuegri D, Engin D, Duman AN, Gokalp P, Balos K. Bacterial adhesion and colonization differences between zirconium oxide and titanium alloys: an in vivo human study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* févr 2011;26(1):101-107.
 57. Sicilia A, Quirynen M, Fontoliet A, et al. Long term stability of peri-implant tissues after bone or soft tissue augmentation. Effect of zirconia or titanium abutments on peri-implant soft tissues. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26(Suppl 11):148–152.

58. Brodbeck U. The ZiReal Post: A new ceramic implant abutment. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2003;15(1):10–23; discussion 24.
59. Stimmelmayer M, Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. *Dent Mater.* 2012 Dec;28(12):1215-20.
60. Baldassarri M, Hjerpe J, Romeo D, Fickl S, Thompson VP, Stappert CFJ. Marginal accuracy of three implant-ceramic abutment configurations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 2012;27(3):537-543.

Iconographie

FIGURE 1 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 2 : Gamborena I, Blatz MB. Evolution : protocoles actuels pour implants unitaires antérieur. Quintessence International, 2014 :424p.

FIGURE 3 : Labatut F. Les connectiques implantaires et leur incidence sur l'espace biologique. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire. Université Paul Sabatier Toulouse III, 2014 : 99p.

FIGURE 4 : Espace biologique autour d'un implant. [internet]. [cité 5 juin 2017]. Disponible sur : <http://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/cicatrisation/index.htm>

FIGURE 5 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 6 : Gamborena I, Blatz MB. Evolution : protocoles actuels pour implants unitaires antérieurs. Quintessence International, 2014 :424p.

FIGURE 7-9 : Composition personnelle.

FIGURE 10 : Biotype parodontal péri-implantaire. [internet]. [cité 17 juin 2017]. Disponible sur : <http://www.les-implants-dentaires.com/esthetique/implant.htm>

FIGURE 11 : Biotype parodontal péri-implantaire. [internet]. [cité 17 juin 2017]. Disponible sur : <http://www.les-implants-dentaires.com/esthetique/implant.htm>

FIGURE 12 : Docteur Le Gac olivier.

FIGURE 13 : Grunder U. Implantologie de la zone esthétique. Stratégies de traitement. Quintessence International, 2016 :848p.

FIGURE 14-17 : Cretot M. L'arcade dentaire humaine. Morphologie septième édition remaniée Editions CdP.

FIGURE 18 : Casas T, Lehecho H, Hoornaert A. Gestion précoce du profil d'émergence en implantologie, apports de la CFAO et perspectives d'avenir. Proposition d'un protocole clinique, Henrysheim.

FIGURE 19 : Casas T, Lehecho H, Hoornaert A. Gestion précoce du profil d'émergence en implantologie, apports de la CFAO et perspectives d'avenir. Proposition d'un protocole Clinique, Henrysheim.

FIGURE 20 : Macintosh DC, Sutherland M. Method for developing an optimal emergence profile using heat-polymerized provisional restorations for singletooth implant-supported restorations. J Prosthet Dent. 2004;91(3):289–292.

FIGURE 21 : Grunder U. Implantologie de la zone esthétique. Stratégies de traitement. Quintessence International, 2016 : 848p.

FIGURE 22 : Duffort S. Gestion du profil d'émergence en implantologie. Revue odonto-stomatologie. Mai 2011 :117-29.

FIGURE 23-30 : Gamborena I, Blatz MB. Transferring the Emergence Profile of Single-Tooth Implant Restorations. Quintessence of Dental Technology, 2004 :vol 27.

FIGURE 31 : Lamy M. Prothèse implantaire fixe scellée et vissée à l'heure du numérique. Spécial implantologie. L'information dentaire n12. Mars 2011.

FIGURE 32-38 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 39-40 : Grunder U. Implantologie de la zone esthétique. Stratégies de traitement. Quintessence International, 2016 : 848p.

FIGURE 41-42 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 43 : Grunder U. Implantologie de la zone esthétique. Stratégies de traitement. Quintessence International, 2016 : 848p.

FIGURE 44-45 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 46 : Grunder U. Implantologie de la zone esthétique. Stratégies de traitement. Quintessence International, 2016 : 848p.

FIGURE 47-51 : Wittneben JG, Buser D, Belser UC, Brägger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. Int J Periodontics Restorative Dent. 2013 Jul-Aug;33(4):447-55.

FIGURE 52 : Vafiadis D, Goldstein G, Garber D, Lambrakos A, Kowalski B. Immediate Implant Placement of a Single Central Incisor Using a CAD/CAM Crown-Root Form Technique: Provisional to Final Restoration. J Esthet Restor Dent. 2017 Feb;29(1):13-21.

FIGURE 53-59 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 60-70 : Monaco C, Evangelisti E, Scotti R1, Mignani G, Zucchelli G1. A fully digital approach to replicate peri-implant soft tissue contours and emergence profile in the esthetic zone. Clin Oral Implants Res. 2016 Dec;27(12):1511-1514.

FIGURE 71-72 : Joda T, Ferrari M, Braegger U. A digital approach for one-step formation of the supra-implant emergence profile with an individualized CAD/CAM healing abutment. J Prosthodont Res. 2016 Jul;60(3):220-3.

FIGURE 73 : Vafiadis D, Goldstein G, Garber D, Lambrakos A, Kowalski B. Immediate Implant Placement of a Single Central Incisor Using a CAD/CAM Crown-Root Form Technique: Provisional to Final Restoration. J Esthet Restor Dent. 2017 Feb;29(1):13-21.

FIGURE 74-79 : Joda T, Ferrari M, Braegger U. A digital approach for one-step formation of the supra-implant emergence profile with an individualized CAD/CAM healing abutment. J Prosthodont Res. 2016 Jul;60(3):220-3.

FIGURE 80-85 : Vafiadis D, Goldstein G, Garber D, Lambrakos A, Kowalski B. Immediate Implant Placement of a Single Central Incisor Using a CAD/CAM Crown-Root Form Technique: Provisional to Final Restoration. J Esthet Restor Dent. 2017 Feb;29(1):13-21.

FIGURE 86-87 : Docteur Le Gac Olivier.

FIGURE 88 : Pilier UCLA. [internet]. [cité 10 novembre 2017]. Disponible sur : <http://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/pilier/ucla-or.htm>

FIGURE 89 : Pilier personnalisé en zircone sur embase titane. [internet]. [10 décembre 2017]. Disponible sur : <https://www.anthogyr.fr>

FIGURE 90 : Trois embases disponibles pour pilier anthogyr. [internet]. [Cité 10 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.anthogyr.fr/actualites/nouveaux-produits/pilier-personnalise-zircone-sur-embase-titane-pour-implants-axiom-reg>

FIGURE 91 : Empreinte optique TiBase. [internet]. [Cité 10 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.sirona.fr/fr/produits/dentisterie-numerique/materiaux-cfao/?tab=964>

FIGURE 92 : Drogou H. Les couronnes piliers hybrides transvissées sur implant : protocole rigoureux de collage des embases titane. Numéro spécial CFAO et zircone EDP sciences. AOS n283, 2017.

FIGURE 93 : La céramique hybride à l'esthétique haut de gamme. VITA ENAMIC® multiColor. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <https://www.vita-zahnfabrik.com/fr/VITA-ENAMIC-24971,27568.html>

FIGURE 94 : Pilier personnalisé inCoris. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.sirona.es/en/products/digital-dentistry/cad-cam-materials-practice/?tab=4266>

FIGURE 95-96 : Pilier IPS e-max Ivoclar vivadent. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.ivoclarvivadent.fr/fr/>

FIGURE 97 : Collage pièces TiBase. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.anthogyr.fr/actualites/nouveaux-produits/pilier-personnalise-zircone-sur-embase-titane-pour-implants-axiom-reg>

FIGURE 98-99 : Bermes-Klaine R. La fabrication assistée par ordinateur en prothèse. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire. Université de Metz, fev 2013 : 131p.

FIGURE 100 : Pilier personnalisé en titane. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.bego.com/news/bego-news-single/extension-of-bego-interface-portfolio/>

FIGURE 101 : Pilier en titane nitruré. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : https://www.google.fr/search?q=pilier+implantaire+en+titane+nitrur%C3%A9&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixn9GovfHTAhXD0xoKHVpyBkwQ_AUICigB&biw=1280&bih=615#imgsrc=pJU2p_2n1yO5tM

FIGURE 102 : Teintes de zircone pour pilier atlantis. [internet]. [Cité 16 décembre 2017]. Disponible sur : <http://www.dentsplyimplants.fr/>

FIGURE 103-106 : Stimmelmayer M, Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. Dent Mater. 2012 Dec;28(12):1215-20.

DETERMINATION DU PROFIL D'EMERGENCE EN IMPLANTOLOGIE

RESUME EN FRANÇAIS :

Le profil d'émergence d'une réhabilitation implantaire unitaire conditionne son rendu esthétique dans le secteur antérieur. L'utilisation d'une couronne provisoire assure la mise en forme des tissus mous péri-implantaires, qui seront ensuite enregistrés pour la confection de piliers personnalisés au laboratoire.

TITRE EN ANGLAIS : Determination of implantary emergence profile.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : Implantologie, profil d'émergence, tissus mous, pilier personnalisé, emergence profile, customized abutment.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Professeur Serge ARMAND

Co-directeur de thèse : Docteur Olivier LE GAC