



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université saad dahlab de Blida 1**  
**Faculté de médecine de Blida 1**  
**Département de médecine dentaire**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**  
**DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE**

## **THEME**

# **LA PROTHESE IMPLANTO-PORTEE UNITAIRE**



**Réalisé, Présenté et soutenu publiquement Par :**

- **Ahmed Benyahia Mohamed Dhiaa**
- **Bettahar Salim**
- **Bouchakour Rahmani Mohamed Anis**
- **Koceir Mohamed El Habib**
- **Maadadi Abdel Krim**
- **Mohammed Hacene Charafeddine**

**Encadré Par :**

- **Docteur Bouarfa.A**

**Devant le jury ci-dessous :**

- **Docteur Nasri**      **Président**
- **Docteur Mokhtari**      **Examinatrice**

**Année Universitaire 2022 – 2023**



# Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné l'opportunité, la force et la patience d'accomplir ce travail.*

## *À notre président du jury : Monsieur Nasri*

- Docteur en médecine dentaire.*
- Professeur en Prothèse.*
- Professeur à la faculté de médecine, département de médecine dentaire de Blida*
- Praticien hospitalier CHU de Blida (Clinique Zabana).*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre mémoire.*

*On a eu la chance de bénéficier tout au long de nos études de votre pédagogie, de vos nombreux conseils et de votre gentillesse.*

*Nous vous exprimons aujourd'hui notre sincère reconnaissance.*

## *A notre membre du jury : Madame Mokhtari*

- Docteur en médecine dentaire.*
- Maître assistante en Prothèse.*
- Maître assistante à la faculté de médecine département de médecine dentaire de Blida.*
- Praticien hospitalier CHU de Blida.*

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de participer à ce jury de mémoire*

*veuillez trouver ici l'expression de notre sincère admiration pour votre enseignement et la qualité de votre encadrement, ainsi que la gratitude quant à votre disponibilité et votre gentillesse lors de nos stages à la clinique.*

*Laissez-nous ici vous témoigner notre profond respect.*

À notre Encadrante : Madame Bouarfa

- Docteur en médecine dentaire.
- Maître assistante en prothèse.
- Maître assistante à la faculté de médecine département de médecine dentaire de Blida
- Praticien hospitalier CHU de Blida.

Nous vous remercions sincèrement pour le temps que vous avez bien voulu nous consacrer.

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de diriger ce travail et de l'enrichir malgré vos multiples occupations.

Merci de votre écoute, de votre grande rigueur et de votre exigence qui nous ont beaucoup aidés tout au long de l'élaboration de ce travail.

Qu'il soit aujourd'hui le témoignage de la reconnaissance et de l'estime que nous vous devons.

# Dédicaces :

## Je dédie ce travail,

À Mes Très chers Parents, Aucun mot, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération, et Ma gratitude pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien-être.

Ma chère mère chahira, je voudrais te remercier pour ton amour, ta tendresse, ta générosité, ta compréhension. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours.

Mon cher père Ali, tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse. Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité.

Puisse Dieu vous accorder santé, bonheur, prospérité et longue vie.

À mes chères sœur zineb et hadil À mes chères frères tahar et yakoub, Je vous remercie pour le dévouement, la compréhension et la grande tendresse, votre encouragement tout le long de mes études, ainsi que tout le temps que vous m'avez consacré en plus de votre disponibilité. Grâce à votre soutien, vos conseils et votre amour, vous m'avez permis d'arriver jusqu'ici, vous avez toujours cru en moi. Merci de m'avoir toujours soutenu et merci pour tous les bons moments passés ensemble, et tous les moments à venir.

À ma fiancée aya pour m'avoir épaulé moralement tous les jours, pour son aide précieuse, ses conseils, sa présence et la confiance qu'il m'accorde quotidiennement je te remercie énormément.

À mes chers amis islam, walid, chakib, boubaker, nadjib, chafik, nissou Nulle dédicace ne pourrait exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tous les encouragements, soutiens et fidélité que vous avez exprimés à mon égard.

À mes confrères charaf, anis, salim, habib, dhiaa, travailler à vos côtés a été une expérience sacrée professionnelle et personnelle pleine de souvenirs et des bons moments.

À tous ceux que j'aime et qui m'aiment, Trouvez ici, dans ce modeste travail, le fruit de tant de dévouements et de sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et de mon profond amour.

**MAADADI ABDEL KRIM**

# *Dédicaces :*

*Je dédie ce travail,*

*A ma chère mère,*

*Ma réussite est la tiennne. C'est à vous que je dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serais.*

*Mes frères Riad et Rafik,,*

*votre confiance m'a toujours accompagné dans mes efforts.*

*A ;*

*Dr boumeddiene, Spécialiste en Orthopédie-dento-faciale D'avoir ouvert son cabinet et partagé avec moi ses savoirs et son expérience je suis très reconnaissant pour toutes les heures passées avec moi malgré la charge de travail que vous aviez ainsi que pour votre amabilité et votre gentillesse.*

*A mes amis, Charef, Krimo, Aziz, Amine, Sohaib, dhiaa, salim, habibe  
Qui égailent mes journées avec leur bonne humeur*

*A tous mes camarades de la promotion*

*ça n'a pas été facile mais on y est arrivé et finalement je ne garde que de bons souvenirs du temps passé avec vous*

**Bouchakour Rahmani Mohamed Anis**

# *Dédicaces :*

## *Je dédie ce travail.*

À la mémoire de mes grands-pères, les symboles de la famille, puisse dieu les accueillir dans son vaste paradis.

A mes grands-mères, source de tendresse et de noblesse, puisse cette étape constituer pour vous un motif de satisfaction.

À mes parents pour toute l'affection et l'attention qu'ils m'ont témoignées, leurs éducation et encouragements ; leurs prières et leurs soutiens ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui, tous c'est grâce à vous, et c'est pour vous.

À mes frères Anis et Mohamed qui n'ont pas cessé de me soutenir et de m'encourager tout le long de mes études. Que Dieu les protège.

A mon adorable petite sœur Amina qui sait toujours comment procurer la joie pour toute la famille.

A tous les membres de la famille Kocéir et la famille Bendjillali, que dieu leurs donne une longue et joyeuse vie.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous les gens que j'aime, merci d'être ceux qu'ils sont.

**KOCEIR MOHAMED EL HABIB**

# Dédicaces :

## Je dédie ce travail :

À ma mère :

Maman, tu as sacrifié ta vie pour nous, mettant toujours les besoins de ta famille avant les tiens. Peu importe les difficultés auxquelles tu as été confrontée, tu as fait preuve d'une résilience remarquable et d'un amour inconditionnel.

Que cette dédicace soit un témoignage de mon amour éternel pour toi, maman je t'aime, la meilleure mère du monde.

À mon père :

Papa, tu es un pilier solide dans ma vie, Tu as été là pour moi à chaque étape de ma vie, je suis fier de l'homme que tu es, je te remercie pour tout ce que tu as fait et continues de faire pour moi et pour notre famille.

Je suis honoré de porter ton nom et je m'efforcerais de faire honneur à ton héritage.

À mon grand frère Mahieddine, son épouse, ses fils Chakib et Iyad et sa fille Ranim :

Mon frère, je n'oublierai jamais ton soutien inconditionnel pendant mes études, tu es un exemple pour moi, merci d'être là pour moi.

Mes neveux et ma nièce, vous êtes les rayons de soleil qui illuminent nos vies, je suis honoré d'être votre oncle.

À ma grande sœur Imene, son époux et son fils Rayene :

Ma sœur, tu étais plus qu'une sœur pour moi, tu étais comme ma deuxième mère, tu as joué un rôle crucial dans ma vie vue que j'ai choisi cette spécialité à cause de toi, notre lien est précieux.

Mon neveu, tu as rayonné le monde de ma sœur, je t'aime.

À mon frère Fehd, son épouse et ses fils Ilyas et Haroun :

Mon frère, tu as toujours été mon meilleur ami, je n'oublierai jamais le temps qu'on a passé ensemble entraîné de jouer sur notre PC, je suis reconnaissant de t'avoir à mes côtés tout au long de ma vie, tu es un frère extraordinaire.

Mes neveux, je vais être clair avec vous, je n'ai jamais vu des parents qui aiment leurs enfants comme les vôtres, Rendez-les fiers.

À ma chère sœur Fella :

Ma sœur, une chose est vraie, je ne serais jamais arrivé là où je suis arrivé sans toi, c'est toi qui m'as aidé à trouver les clés pour conquérir mon esprit, tu as un très bon cœur, merci.

Et pour finir à Anis, Charaf, Dhiaa, Habib et Krimou, merci de m'avoir soutenu pendant cette période, je ne garde que de bons souvenirs du temps passé avec vous.

**BETTAHAR SALIM**

# *Dédicaces :*

Je dédie ce mémoire :

A ma très chère mère Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes très chers frères et ma sœur pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études

A tous mes amis pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies.

**Mohammed Hacene Charafeddine**

# *Dédicaces :*

Je dédie ce mémoire :

*Mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi, « vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».*

*Mes sœurs Mes frères pour leur soutien et support durant mes années d'études.*

*Tout le groupe avec qui j'ai travaillé, c'était une année exceptionnelle pleine de souvenirs, j'avais l'honneur de travailler avec vous*

**Ahmed Benyahia Mohamed Dhiaa**

# SOMMAIRE :

1-Introduction.....	1
1-1Historique de la prothèse implanto portée .....	1
1-1-1-Période antique avant JC.....	2
1-1-2-Période médiévale : Europe entre 1000-1800.....	2
1-1-3-Période fondamentale (de 1800-1910) .....	2
1-1-4-Période pré moderne (de 1910 à 1930) .....	3
1-1-5-Période moderne.....	3
1-1-6-Période contemporaine (ostéointégration ou période Bränemark) .....	5
1-2-Conservé ou implanter : critères de décision thérapeutique.....	5
2-La prothèse implanto portée unitaire.....	6
2-1-Définition de la prothèse implanto portée unitaire .....	6
2-2-Les composants de la prothèse implanto portée unitaire.....	6
2-2-1-L'implant.....	6
2-2-2-Les types d'implants.....	6
2-2-2-1-1-Le col.....	6
2-2-2-1-2-Le corps de l'implant.....	7
2-2-2-1-2-1-L'implant à vis cylindrique.....	7
2-2-2-1-2-2-L'implant conique.....	8
2-2-2-1-3-Les spires.....	8
2-2-2-1-4-Le pas de vis.....	8
2-2-2-1-5-L'apex.....	8
2-2-2-1-6-Type de connexion.....	9
2-2-2-1-6-1-Connexion externe hexagonale.....	9
2-2-2-1-6-2-Connexion interne.....	9
2-2-2-2-Le diamètre.....	10
2-2-2-3-La longueur de l'implant.....	10
2-2-2-4-Les accessoires de l'implant.....	11
2-2-2-4-1-Vis de couverture.....	11
2-2-2-4-2-Vis de cicatrisation.....	11
2-2-2-4-3-L'analogue.....	11
2-2-2-4-4-Le transfert d'implant.....	11
2-2-2-5-Les piliers implantaire.....	11
2-2-2-6-Matériaux.....	11
2-2-2-6-1-Titane.....	11
2-2-2-6-2-Céramique.....	12
2-2-2-6-3-Zircone.....	12
2-3-Succès et survis du traitement implantaire.....	12
2-3-1-Taux de succès implantaire.....	12
2-3-2-Critères de réussite esthétique.....	13
2-4-Les différents types de la prothèse implanto portée unitaire.....	13
2-4-1-La prothèse transvissée.....	14
2-4-1-1-La prothèse vissée directement su implant.....	14
2-4-1-2-La prothèse vissée avec la mise en place d'un élément intermédiaire.....	14
2-4-2-La prothèse scellée.....	15
3-Ostéointegration et physiologie osseuse.....	15
3-1-Historique sur l'ostéo intégration.....	15
3-2-Définition de l'ostéo intégration .....	15

# SOMMAIRE :

3-3-Réponse osseuse péri-implantaire.....	16
3-3-1-Le remodelage osseux.....	16
3-3-2-Le concept modern de biocompatibilité.....	16
3-3-3-Facteurs déterminant l'ostéointégration.....	17
3-3-3-1- Facteurs liés à l'hôte.....	17
3-3-3-1-1- Les maladies cardiovasculaires.....	17
3-3-3-1-2-L'age.....	17
3-3-3-1-3-Le diabète .....	17
3-3-3-1-4-Les affectations du métabolisme osseux.....	17
3-3-3-1-5-Les affectations malignes.....	18
3-3-3-1-6-Considérations pharmacologique.....	18
3-3-3-1-6-1-Corticostéroïdes .....	18
3-3-3-1-6-2-Biophosphonates.....	18
3-3-3-2-Les facteurs de risque sur l'ostéointégration.....	19
3-3-3-2-1-Le tabac.....	19
3-3-3-2-2-Antécédents de parodontite traitée.....	19
4-Morphogénèse de la muqueuse péri- implantaire.....	19
4-1-Attache épithélio-conjonctive et notion d'espace biologique.....	19
4-2-Vascularisation.....	21
4-3-Physiologie du tissu mou péri implantaire.....	22
4-4-Avantages de la gencive kératinisée autour des implants .....	22
4-5-Anatomies des zones implantables et obstacles anatomiques.....	22
4-5-1-Anatomies des zones implantables au maxillaire .....	22
4-5-2-Anatomies des zones implantables à la mandibule.....	22
4-5-3-Les obstacles anatomiques maxillaires.....	23
4-5-4-Les obstacles anatomiques mandibulaires.....	23
5-Diagnostique pré-implantaire et décision thérapeutique étape de réalisation implantaire.....	24
5-1-Indication et contre-indication implantaire .....	24
5-1-1-Indications implantaires.....	24
5-1-2-Contre-indications implantaire .....	25
5-1-2-1-Les contres indications absolues.....	25
5-1-2-2-Les contres indications générales relatives.....	26
5-1-2-3-Les contres indications locales.....	27
5-2-Analyse pré- implantaire.....	27
5-3-Anamnèse médicales et examen clinique .....	28
5-3-1-Examen exobuccal.....	28
5-3-2-Examen endobuccal.....	31
5-3-3-Examen radiographique.....	32
6-Etude clinique du projet.....	33
6-1-Plan de traitement général.....	34
7-L'approche chirurgicale de pose de l'implant.....	39
7-1-Préparation de la chirurgie.....	39
7-1-1-Plateau technique .....	39

# SOMMAIRE :

7-1-1-1-Matériel chirurgical.....	39
7-1-1-2-Le moteur d'implantologie.....	39
7-1-2-Personnel.....	40
7-1-2-1-Le lavage chirurgical.....	40
7-1-2-2-Habillage.....	41
7-2-L'anesthesiologie en implantologie (terrain, technique) .....	41
7-2-1-Anesthésie au maxillaire .....	41
7-2-2-Anesthésie mandibulaire.....	41
7-3-Le Protocole chirurgical.....	42
7-3-1-Préparation du patient .....	42
7-3-2-Les techniques chirurgicales .....	42
7-3-2-1-Technique chirurgicale avec déplacement de lambeau.....	42
7-3-2-1-1-Le premier temps chirurgical.....	42
7-3-2-1-1-1-Incisions .....	42
7-3-2-1-1-2-Lambeaux.....	43
7-3-2-1-1-3-Préparation du site.....	44
7-3-2-1-1-4-Le forage .....	44
7-3-2-1-1-5-Précautions chirurgicales.....	45
7-3-2-1-1-5-1-Mandibule.....	45
7-3-2-1-1-5-2-Maxillaire.....	45
7-3-2-1-1-6-Insertion de l'implant.....	45
7-3-2-1-1-7-Sutures .....	45
7-3-2-1-1-8-Conseils post opératoires.....	46
7-3-2-1-1-9-Le contrôle radiologique .....	46
7-3-2-1-1-10-La prescription médicamenteuse.....	46
7-3-2-1-2-Deuxieme temps chirurgical.....	46
7-3-2-1-2-1-Contrôle de l'ostéo-intégration.....	46
7-3-2-1-2-2-Le protocole opératoire.....	47
7-3-2-2-Technique sans lambeau (dite flapless) : .....	48
7-3-2-2-1-La mini incision : .....	48
7-3-2-2-2-Le poinçon gingivale : .....	49
7-3-2-2-3-La technique transmuqueuse : .....	49
7-3-2-3-Extraction et implantation immédiate : .....	50
7-3-2-3-1-Définition : .....	50
7-3-2-3-2 -Principes : quand implanter ? .....	50
7-3-2-3-3-Indications : .....	51
7-3-2-3-4-Contre-indications : .....	51
7-3-2-3-5- Avantage : .....	51
7-3-2-3-6- Inconvénients : .....	51
7-3-2-3-7- Protocole chirurgical proprement dit : .....	52
7-3-2-3-7-1- L'extraction : .....	52
7-3-2-3-7-2- Curetage .....	53
7-3-2-3-7-3- Forage .....	53
7-3-2-3-7-4- Mise en place de l'implant .....	54
7-3-2-3-7-5- Comblement du hiatus : .....	55
8/les empreintes en prothèse implantaire unitaire .....	56
8-1/A quel stade prendre l'empreinte.....	57
8-2/. Objectifs des empreintes en prothèse implantaire .....	57
8-3/ Le matériau d'empreinte.....	58

# SOMMAIRE :

8-3-1/Les élastomères : .....	58
8-3-2/Les hydro-colloïdes : .....	59
8-3-3/Les plâtres : .....	59
8-3-4/ porte-empreinte.....	59
8-4/ LES TECHNIQUES D'EMPREINTES IMPLANTAIRES : .....	60
8-4-1/ La technique indirecte ou fermée Twist lock = Pop in.....	61
8-4-1-1/ Étapes de réalisation.....	61
8-4-1-2/ Avantages, inconvénients, indications.....	63
8-4-2/La technique ouverte, directe ou pick-up.....	64
8-4-2-1/ Etapes de réalisation : .....	64
8-4-2-2/Avantages, inconvénients, indications.....	67
8-4-3/La technique avec transferts clipés (snap-on) .....	68
8-4-3-1/ Etapes de réalisation .....	68
8-4-3-2/ Avantages, inconvénients, indications.....	70
8-4-4/ Empreinte antagoniste, et enregistrement du rapport inter arcades.....	70
8-4-5/ Critères de choix du type d'empreinte à réaliser.....	70
8-4-5-1/ Ouverture buccale.....	70
8-4-5-2/ Position verticale de l'implant par rapport à la gencive / profondeur de l'enfouissement.....	71
8-4-5-3/ Type de mise en charge.....	71
8-4-5-4/ Réflexe nauséeux .....	71
8-4-6/ Les empreintes numériques en prothèse implantaire.....	72
8-4-6-1/Fonctionnement des systèmes d'empreintes optiques intra-orales implantaires.....	73
8-4-6-2/Le matériel.....	73
8-4-6-3/ Etapes de réalisation.....	74
8-4-6-4/Les apports de l'empreinte optique.....	75
8-4-6-5/Les limites de l'empreinte optique.....	76
9/Occlusion en prothèse implant-portée unitaire .....	77
9-1/ Impératifs occlusaux propre à la prothèse implantaire Unitaire.....	77
9-2/ Les propriété occlusale de l'implant .....	78
9-2-1/ Mobilité implantaire (ankylose fonctionnelle) .....	78
9-2-1-2/ Mobilité axiale d'un implant .....	78
9-2-1-3/ Mobilité latérale d'un implant .....	78
9-2-2/Centre de rotation d'un implant : .....	78
9-2-3/ Seuil de perception d'un implant.....	79
9-3/Critères occlusaux en prothèse implantaire unitaire .....	80
9-3-1/Établir un rapport cuspide-fosse avec les dents antagonistes .....	80
9-3-2/ Contacts punctiformes équilibrés .....	81
9-3-3/ Absence de contact en latéralité (travaillants et non travaillants) .....	81
9-3-4/ Réduction de l'inclinaison des pans cuspidiens .....	81
9-3-5/ Table occlusale réduite.....	81
9-3-6/ Point de contact inter-proximal adapté.....	82
9-4/ choix de concept occlusale .....	82
9-5/ Contre-indication occlusale à la prothèse implantaire unitaire .....	83
9-6/ Choix de la position mandibulaire de référence.....	83
9-7/ Prothèse implanto-portée remplaçant une incisive, une prémolaire ou une molaire.....	83
9.7.1/ Si la prothèse implanto-portée est face à une dent naturelle.....	84
9-7-2/ Si la prothèse implanto-portée est face à une prothèse amovible .....	85
9-7-3/ Si la prothèse implanto-portée est face à une ou plusieurs prothèses sur implants .....	76
9-8/ Cas spécifique : Prothèse implanto-portée remplaçant une canine.....	86

# SOMMAIRE :

9-8-1/ Si la canine implanto-portée est face à une canine naturelle.....	86
9-8-2/ Si la canine implanto-portée est face à une prothèse amovible .....	87
9-8-3/ Si la canine implanto-portée est face à une canine sur implant .....	88
10- Les procédures de laboratoire.....	91
10-1- Fabrication des modèles, enregistrement du RIM et wax up.....	91
10-2- Prothèse provisoire de laboratoire réalisée à partir des enregistrements per-operatoires.....	93
10-3-Prothese scellée sur un pilier préfabriqué en titane.....	96
10-4- Prothèse scellée avec un pilier en titane fabrique par CFAO.....	102
10-5- Prothèse transvissée avec un pilier surcoulé en or.....	104
11-Essayage et livraison de la prothèse implanto-portée.....	110
11-1-Prothèse vissée sur pilier MUA conique.....	110
11-1-1-Essayage en bouche de l'armature.....	110
11-1-2-Essayage du biscuit.....	111
11-1-3-Essayage et livraison de la prothèse définitive.....	111
11-1-4-Obturation des puits d'accès au vis.....	111
11-2-Prothèse scellée sur Pilier Gold Adapt et faux moignons individualisés Procéra.....	111
11-2-1-Essayage en bouche de l'armature.....	111
11-2-2-Essayage du biscuit.....	112
11-2-3-Essayage et livraison de la prothèse définitive.....	112
12-Maintenance en implantologie.....	114
12-1-Hygiène bucco-dentaire du patient.....	114
12-2-Maintenance professionnelle.....	115
13-LES COMPLICATIONS EN IMPLANTOLOGIE.....	117
13-1- Les complications per-operatoires .....	117
13-1-1- Les complications vasculaires .....	117
13-1-2- Les complications nerveuses .....	118
13-1-3- Les complications techniques .....	120
13-2- Complications post chirurgicales immédiates et préventions .....	123
13-2-1- Complications vasculaires et cellulaires .....	123
13-2-2- Complications nerveuses .....	124
13-2-3- Complications infectieuses .....	124
13-2-4- Complications sinusiennes .....	125
13-2-5- Complications muqueuses .....	126
13-3- Complications et échecs du traitement implantaire .....	127
13-3-1- Complications et échecs biologiques .....	127
13-3-2- Complications et échecs esthétiques .....	128
13-3-3- Complications et échecs fonctionnels .....	128
13-3-4- Complications et échecs mécaniques .....	129
13-3-5- Complications et échecs bactériennes .....	132
14-conclusion.....	133

## **1-Introduction :**

La dernière décennie a été témoin de progrès en implantologie dentaire, faisant ainsi des implants un élément indispensable de la dentisterie. Les implants dentaires ont permis aux cliniciens d'améliorer la qualité de vie de larges populations de patients [1].

Parallèlement à l'augmentation de la population âgée, les demandes de soins de santé liés à l'âge ont augmenté de façon exponentielle. L'un de ces problèmes de santé majeurs chez les personnes âgées est l'édentement complet ou partiel, qui est souvent associé à un bien-être général compromis, à une faible estime de soi et à des troubles sociaux affectant la qualité de vie globale. Ce scénario clinique impose des options de réhabilitation prévisibles, efficaces et fiables pour le remplacement des dents manquantes [2, 3].

Dans la dentisterie contemporaine, la thérapie implantaire est non seulement considérée comme une alternative pratique aux modalités de traitement conventionnelles, mais s'est également avérée capable de réhabiliter avec succès les problèmes fonctionnels, anatomiques et esthétiques graves attribuables à l'édentement [4].

Bien qu'il s'agisse d'un domaine relativement nouveau dans le domaine de la dentisterie, l'implantologie dentaire promet d'excellents résultats à long terme. Il y a eu un changement de paradigme dans les indications des implants dentaires, passant de patients totalement édentés à des patients partiellement édentés [1].

Une seule dent manquante est l'une des indications les plus fréquemment signalées pour restauration implantaire fixe. Alors que des études ont révélé que la prémolaire et les molaires sont plus souvent extraites à la suite de caries dentaires, les incisives et les canines sont perdues principalement en raison de maladies parodontales [5].

La perte des dents correspond à la perte de la structure nécessaire au maintien de l'os et de la gencive environnantes, ce qui provoque inévitablement des changements du contour des tissus et donc une altération esthétique. Le processus d'extraction provoque lui-même une perte tissulaire, parfois aggravée par la présence d'une infection, engendrant une perte tissulaire supplémentaire. Pour cette raison, il est nécessaire d'éviter cette perte ou de la compenser par une procédure implantaire.

La prothèse sur implant unitaire doit se fondre harmonieusement parmi les dents naturelles restantes. Il est habituellement plus difficile d'obtenir ce résultat lorsqu'une seule dent est remplacée, du fait de la comparaison directe avec les dents naturelles adjacentes.

Il s'agit d'une prothèse dentaire fixe, utilisée pour remplacer une dent manquante. La prothèse est fixée à un implant dentaire, qui est un petit dispositif inséré dans l'os. L'implant dentaire agit comme une racine artificielle, offrant une base solide pour la prothèse. [4]

La prothèse implanto-portée unitaire peut être utilisée pour remplacer une seule dent manquante, sans avoir à toucher les dents adjacentes. Elle est fixée de manière permanente à l'implant dentaire et ne peut pas être retirée à volonté.

### **1-1-Historique de la prothèse implanto-portée :**

Autrefois, la perte de dents était considérée comme un phénomène inévitable lié à l'âge, entraînant rapidement une perte de l'apparence et surtout de la fonction. Cependant, l'implantologie dentaire a apporté une nouvelle dimension à l'odontologie au cours du dernier millénaire, connaissant une évolution rapide et irréversible. Il est désormais impensable de concevoir un plan de traitement sans inclure une option

d'implants.

Le XXe siècle a été déterminant pour les avancées en matière de techniques et de matériaux, notamment les greffes osseuses, les matériaux de comblement, les implants à géométrie spécifique et la numérisation de l'imagerie moderne avec simulation chirurgicale assistée par ordinateur.

Ces nouvelles techniques ont élargi le champ d'application des implants tout en offrant plus de confort aux patients et en simplifiant leur mise en place. C'est pourquoi le dentiste doit être conscient de l'évolution de ces techniques et s'adapter à une médecine de plus en plus performante.

L'utilisation d'implants dentaires remonte à une époque très ancienne, ce qui démontre la préoccupation permanente de l'être humain pour remplacer les dents manquantes. Différents matériaux ont été utilisés au fil des ans, tels que des matériaux d'origine animale, humaine ou minérale. [6]

### **1-1-1-période antique Avant JC :**

Les premières tentatives d'implantation de dents sont effectuées au temps des dynasties de l'Égypte ancienne et des cultures précolombiennes.

Les examens radiographiques des crânes exhumés mettent en évidence une bonne intégration osseuse des racines artificielles en ivoire sculpté (culture précolombienne).

**Localisation géographique :** des tracés de cette période ont été retrouvés en Afrique (Égypte) en Amérique latine et centrale et au Moyen Orient

**Matériaux utilisés :** dents d'animaux ou dents sculptées dans de l'ivoire. [6]

### **1-1-2-la période médiévale : Europe entre 1000-1800 :**

Durant cette période, l'implantologie est essentiellement limitée aux transplantations. La transplantation est réalisée d'un patient à un autre par des coiffeurs-chirurgiens.

Les dents sont prélevées chez des individus défavorisés. Cependant, dès le début du siècle XVIIIe, des risques de contamination bactérienne et d'infection sont rapportés.

Localisation géographique : Europe

**Matériaux utilisés :** dents humaines [6]

### **1-1-3-la période fondamentale (de 1800- 1910) :**

L'implantologie endo-osseuse commence véritablement à cette époque. En 1809, Maggilio utilise dans un site d'extraction un implant en or. La prothèse est réalisée seulement après la cicatrisation tissulaire. Les principes de biocompatibilité et de stabilité sont élaborés par Berry en 1888.

L'auteur insiste sur la nécessité d'une stabilité immédiate de l'implant et l'utilisation de matériaux « sûrs », évitant toute transmission de maladie.

**Localisation géographique :** Amérique du nord

**Matériaux utilisés :** Or ; Porcelaine ; bois ; Métaux (platine. Argent. Etain) [6]

### **1-1-4-période pré-moderne (de 1910 à 1930) :**

Payne et Greenfield sont les précurseurs de l'implantologie (au début du XXe siècle). Payne décrit l'implantation d'un panier cylindrique en or. Cet implant est mis en place après l'élargissement du diamètre de l'alvéole à l'aide d'un foret. Les espaces vides sont comblés par de la gomme.

Une couronne avec un tenon en porcelaine est scellée immédiatement dans la partie interne et creuse de l'implant. Une technique similaire, avec un cylindre creux en porcelaine rugueuse est décrite en Pennsylvanie à peu près à la même époque. Par opposition, Greenfield introduit une technique suggérant une mise en fonction différée de l'implant (6 à 8 semaines).

Il établit le premier protocole scientifique vers 1910 et insiste sur l'importance d'un contact étroit os-implant. Le rapprochement avec les principes de la chirurgie orthopédique est établi et les notions de chirurgie "propre" et de mise en fonction différée sont évoquées.

Localisation géographique : Amérique

**Matériaux utilisés :** Or ; Porcelaine [6]

### **1-1-5-période moderne :**

Cette période commence véritablement à la fin des années 1930.

L'étude de différents biomatériaux ainsi que par l'introduction d'innovations chirurgicales et prothétiques est caractérisée dans cette période.

**Localisation géographique :** Europe ; Amérique du nord

**Matériaux utilisés :** Porcelaine ; vitallium ; titane

Trois types d'implants sont mis au point :

❖ Implants endo-osseux I :

Adams préconise un implant enfoui en forme de vis avec un capuchon de cicatrisation. En 1939, Alvin et Strock utilisent un implant vis en vitallium (fig. 1.2). Strock développe en 1940 l'implant endodontique (fig. 1.3). Il prétend obtenir de bons résultats à 17 ans. C'est le premier auteur à réaliser des études histologiques chez le chien [6].

❖ Implants sous-périostés :

Développés en 1941 par Dahl (Suède), les premiers implants sous-périostés sont mis en place en façonnant et en adaptant une forme standard. Il n'y a pas de prise d'empreinte osseuse directe.

En 1951, Lew fut le premier à réaliser des empreintes osseuses pour assurer une meilleure adaptation de l'implant sous-périosté. Weinberg et Linkow décrivent l'implant sous-périoste unilatéral. Plus tard, diverses modifications ont été effectuées. James propose d'utiliser un appui au niveau des branches montantes de la mandibule afin d'éviter un affaissement de l'implant sous-périosté. Il fut l'un des premiers à suggérer l'utilisation du scanner dentaire pour obtenir une reconstruction tridimensionnelle de la mandibule ou du maxillaire.

Cette reconstruction évite l'étape chirurgicale de la prise d'empreinte directe au niveau osseux. [6]



Fig 1.1 implant en panier de Payne



Fig 1.2 implant en vitallium de Alvin et Strook

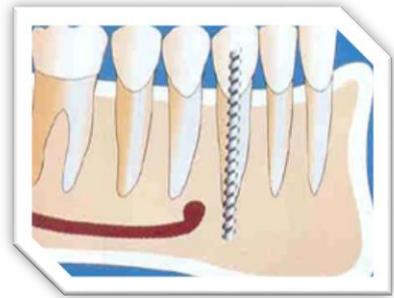


Fig 1.3 implant endodontique

❖ Implants endo-osseux II :

A partir des années 40, différentes formes d'implants ont été créées. L'implant hélicoïdal en spirale de Formiggini (1947) est en acier inoxydable ou en tantale. Cherchève modifie l'idée de Formiggini et développe l'implant en double hélice spirale et un kit chirurgical pour son iriserions (fig. 1.15).

Scialom est le promoteur d'un implant en trépied (implant aiguille) (fig 1.9). Les trois parties du trépied se réunissent pour supporter la prothèse (fig .1.5).

L'implant lame est introduit en 1967 par Linkow. Il a été fréquemment utilisé jusqu'aux années 80. L'implant de Chercheve frittée et en carbone vitrifié sont réalisés au début des années 70. L'implantologie des années 50, 60 et 70 fut celle de tous les essais, des erreurs et des confusions au niveau des principes biologiques L'obtention d'une interface fibreuse péri-implantaire était souhaitable pour de nombreux auteurs et, curieusement, l'ankylose était considérée comme un élément négatif pour le pronostic implantaire. En 1970, James introduit l'implant trans-mandibulaire. Vers 1975, Juillet développe l'implant tridimensionnel. Tous ces implants ont abouti ê des échecs thérapeutiques à court et a moyen terme.

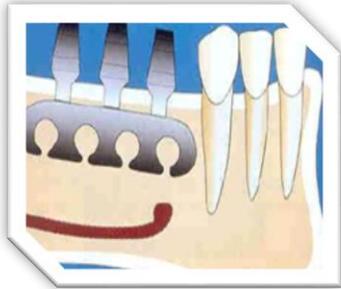


Fig 1.15 implant T3D de Juliet

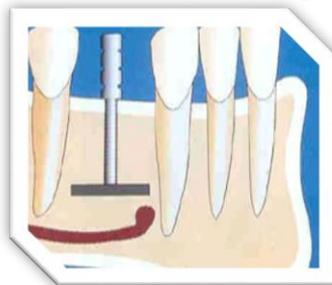


Fig 1.2 implant lame de linkow

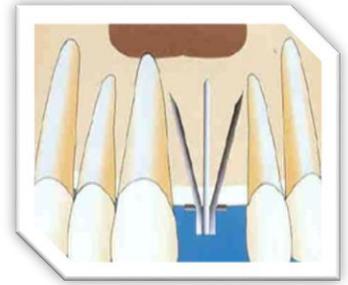


Fig 1.3 implant aiguille de scalom

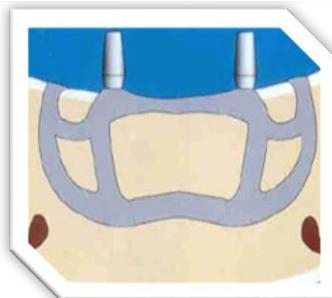


Fig 1.5 implant sous-périosté

### **1-1-6-Période contemporaine (ostéointégration ou période Bränemark) :**

Le début de cette période se situe vers la fin des années 1970.

Les premières recherches sur l'intégration tissulaire des matériaux ont été réalisées en Suède au début des années 50.

Des connaissances précises ont ainsi été acquises sur les différents types de matériaux, leurs états de surface et, sur le rôle du traumatisme chirurgical sur la cicatrisation tissulaire.

Divers tissus ont été testés tels que nerf, muscle, tendon, os, peau et muqueuse, sur différents animaux. L'influence sur la cicatrisation tissulaire de facteurs spécifiques comme les hormones, l'âge, la température, a également été évaluée. [6]

La première étude a été menée en 1952 sur le péroné du lapin. La technique consistait à meuler l'os en superficie et à observer au microscope, in situ, le comportement de l'os et de la moelle.

Différents "traumatismes" furent ainsi appliqués à ces tissus dans le but de déterminer les facteurs influençant une régénération tissulaire complète. Les facteurs identifiés comme altérant la réparation sont : l'ischémie relative, l'élévation de la température locale et l'usage de produits à application topique. Un premier protocole clinique a été développé chez l'animal pour la restauration d'un endentement par des prothèses fixées.

Des chiens, partiellement édentés, ont été appareillés avec des reconstructions prothétiques implanto-portées. Les fixtures étaient préalablement enfouies dans l'os pour une période de cicatrisation de 3 à 4 mois. Un premier patient a été traité selon les principes de l'ostéointégration en 1965.

Bränemark introduit au début des années 80 le concept de l'ostéointégration avec l'utilisation d'implants en titane (fixtures de Bränemark) Par la suite, d'autres équipes ont testé différents systèmes implantaires, avec des résultats à court terme comparables à ceux de l'équipe suédoise. [6]

### **1-3-Conserver ou implanter : critères de décision thérapeutique :**

Lorsqu'un dentiste se trouve dans une situation où il doit décider s'il faut extraire ou conserver une dent, il est important qu'il évalue le diagnostic étiologique, évalue le pronostic de la dent restante et visualise le résultat fonctionnel et esthétique final. Il est crucial d'analyser soigneusement le pronostic de chaque option de traitement possible.

Le dentiste doit toujours avoir en tête une approche conservatrice pour le traitement. Cependant, si la situation est défavorable, il peut être nécessaire d'extraire la dent. Il est important de ne pas conserver des dents qui ont un mauvais pronostic, car cela pourrait entraîner des pertes considérables de tissus. Si l'alvéole s'effondre, cela réduit les options de traitement, allonge la durée de celui-ci et peut affecter le résultat final. La durabilité des dents dépend directement de l'état des tissus parodontaux.

Différents facteurs étiologiques (trauma, problèmes endodontiques, carie dentaire, anomalies du développement, lésions osseuses) peuvent entraîner la perte d'une dent. Les pertes dentaires sont fréquemment associées à une résorption osseuse Le diagnostic radiographique est fondé essentiellement sur l'analyse du bilan long cône.

Des tomographies et un scanner dentaire permettent de considérer l'option implantaire avant d'envisager l'extraction des dents à pronostic réservé.

Les différents critères parodontaux, prothétiques et endodontiques permettent d'évaluer la valeur d'une dent ou du pilier dentaire pour un éventuel traitement prothétique. Ces critères déterminent le choix de préserver ou non une dent. [6]

## **2-La prothèse implanta portée unitaire :**

### **2-1-Définition de la prothèse implanta portée unitaire :**

La prothèse implanta portée unitaire est une simple couronne artificielle qui vient se visser sur un pilier qui est lui-même vissé dans l'implant.

Il est utilisé pour le remplacement d'une seule dent. [7]

## **2-2- Les composants de la prothèse implanta portée unitaire :**

### **2-2-1-L'implant :**

Un implant dentaire est une racine artificielle qui est insérée directement dans l'os des maxillaires pour remplacer une dent extraite ou endommagée.

Il est souvent surmonté d'une prothèse dentaire qui imite l'apparence et la fonction d'une dent naturelle. En tant que support solide, l'implant dentaire permet de mâcher les aliments avec plus de confort et d'efficacité, tout en absorbant les chocs et en répartissant les forces de manière uniforme. [8]

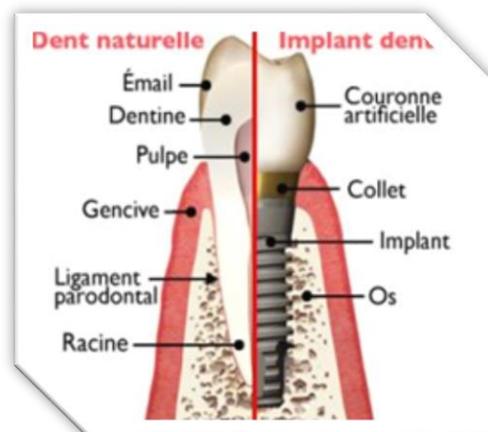


Fig2 : une dent naturelle et un implant dentaire

### **2-2-2- Les types d'implants :**

Le choix de l'implant dentaire dépend de plusieurs facteurs tels que la quantité d'os disponible, l'espace restant pour la prothèse et les contraintes mécaniques qui garantissent la durabilité des tissus osseux et mous. Pour choisir l'implant approprié, il est important d'analyser les exigences chirurgicales et prothétiques et d'envisager différents paramètres.

Les caractéristiques de l'implant dentaire à prendre en compte comprennent notamment la morphologie du col, du corps et de l'apex, le diamètre de l'implant ainsi que le type de connexion.

En examinant ces paramètres, on peut faire un choix éclairé pour assurer le succès de l'implantation dentaire à long terme. [9]

#### **2-2-2-1 Morphologie :**

##### **2-2-2-1-1-Le col :**

Le col est la partie de l'implant qui relie la connexion avec le pilier. Elle organise la continuité harmonieuse entre le pilier et l'implant. Cette harmonie a été jusqu'à présent qualifiée de « profil d'émergence »

Il ya plusieurs types des cols : col droit, col large du type XP, col transgingival, col avec microspires, col avec concavité inversé, col intégrant le Platform shifting et le col avec des microspires. [9]



Fig 3 types de cols

### **2-2-2-1-2-Le corps de l'implant :**

Le corps de l'implant dentaire est la partie centrale et la plus importante, située entre le col et l'apex. Il détermine la forme générale de l'implant et est composé de spires qui assurent la stabilité initiale de l'implant dans l'os.

Cette partie est essentielle pour soutenir la prothèse dentaire et pour garantir la pérennité de l'implantation. [9]

#### **2-2-2-1-2-1-L'implant à vis cylindrique :**

Les implants dentaires cylindriques sont recommandés dans les sites de guérison où l'os présente une densité suffisante. Toutefois, dans les sites d'extraction, leur diamètre est souvent insuffisant pour remplir l'espace laissé par la dent extraite.

Les implants cylindriques conviennent bien pour les zones antérieures et postérieures de la mandibule. Parmi leurs avantages, ils sont faciles à installer grâce à une séquence de forage simple qui ne nécessite pas une grande précision.

Cependant, l'utilisation d'implants cylindriques est déconseillée dans les os présentant une faible densité, ainsi que dans les alvéoles post-extractionnelles. Dans ces situations, il est préférable d'envisager d'autres types d'implants mieux adaptés à la qualité de l'os et à la forme de l'alvéole. [9]



Fig4 : implant à vis cylindrique

### **2-2-2-1-2-2-L'implant conique :**

La forme conique de l'implant dentaire diffère de celle de l'implant cylindrique à parois parallèles, car son diamètre diminue progressivement de la partie supérieure à la partie inférieure de l'implant.

Cette conicité peut être plus ou moins prononcée, sans présence de rupture géométrique, et peut être localisée à la partie supérieure ou inférieure de l'implant. Bien que cette anatomie présente des avantages et des inconvénients, les implants coniques sont particulièrement adaptés pour les sites d'extraction dentaire. [9]

### **2-2-2-1-3-Les spires :**

Les spires se prolongent au niveau apical selon un pas de vis identique ou non. Leur géométrie est très variable selon les systèmes, en termes de :

- ✓ Forme (elles peuvent être symétriques ou asymétriques)
- ✓ Dimension : plus ou moins importante par rapport au diamètre du corps de l'implant (entre 0,3 et 0,5 mm généralement voire plus vers la zone apicale)
- ✓ Orientation
- ✓ Espacement
- ✓ Nombre

C'est la forme des spires qui détermine s'ils sont insérés en mode auto-taroudant ou non. Ce sont les spires auto-taroudantes qui sont majoritairement utilisées.

Ces spires constituent une partie très importante du corps implantaire car non seulement elles participent à la stabilité primaire de l'implant par la compression osseuse entre les spires mais aussi car elles constituent un lieu de dispersion des forces en répartissant mieux les contraintes dans l'os quand les implants sont mis en fonction. [10]

### **2-2-2-1-4-Le pas de vis :**

Le pas de vis d'un implant est déterminé par la distance parcourue en translation par une spire lors d'un tour complet. Le pas de vis peut être simple, double ou triple, en fonction du nombre de spires présentes. La distance optimale du pas de vis n'a pas été établie de manière consensuelle, mais varie généralement entre 0,6 à 1,25 mm pour le corps de l'implant et entre 0,2 à 0,3 mm pour le micro-filetage cervical. Le pas de vis peut être ajusté en fonction de la qualité de l'os.

La vitesse d'insertion de l'implant dépend de la longueur du pas de vis, qui est inversement proportionnelle au temps nécessaire au visage. Une plus grande profondeur des spires permet une meilleure répartition des contraintes dans le tissu osseux et une surface de contact plus grande entre l'os et l'implant.

En outre, un pas de vis plus important pour les spires parallèles permet une insertion plus axiale de l'implant, car il y a plus de points d'appui sur la corticale. Brånemark a souligné que la présence d'un pas de vis améliore la stabilité primaire de l'implant et augmente sa résistance aux forces de cisaillement. [11]

### **2-2-2-1-5-L'apex :**

L'apex de l'implant dentaire est la partie finale qui prolonge et termine le corps de l'implant. Cette partie peut être soit active, c'est-à-dire qu'elle est dotée d'une forme sécante qui permet de faciliter la pénétration de l'implant dans l'os, soit passive. La forme de l'apex dépendra des besoins spécifiques du patient et des caractéristiques de l'os dans lequel l'implant sera inséré, il ya 2 types : apex arrondi, apex travaillant [9]

### **2-2-2-1-6-Type de connexion :**

La connexion entre le pilier prothétique et l'implant lui-même utilise un type de connexion usiné. Cette connexion peut être de deux types : externe ou interne. Lorsque la pièce femelle de la connexion se situe au niveau du pilier prothétique, la connexion est dite externe.

Cela signifie que le pilier prothétique vient s'emboîter sur la pièce femelle située à l'extérieur de l'implant. En revanche, lorsque la pièce femelle se situe à l'intérieur de l'implant et que le pilier implantaire vient pénétrer dans l'implant pour se connecter, la connexion est dite interne.

#### **2-2-2-1-6-1-Connexion externe hexagonale :**

Pour connecter le pilier prothétique, celui-ci est emboîté sur l'hexagone de l'implant, puis vissé à l'aide d'une vis en or ou en titane, qui peut être traitée ou non.

Dans certains cas, lorsque l'implant a un gros diamètre, l'hexagone peut être compatible avec le diamètre standard, mais il peut également être plus large. Dans ce dernier cas, la vis reliant les deux étages est également plus large pour assurer une stabilité et une résistance adéquates.

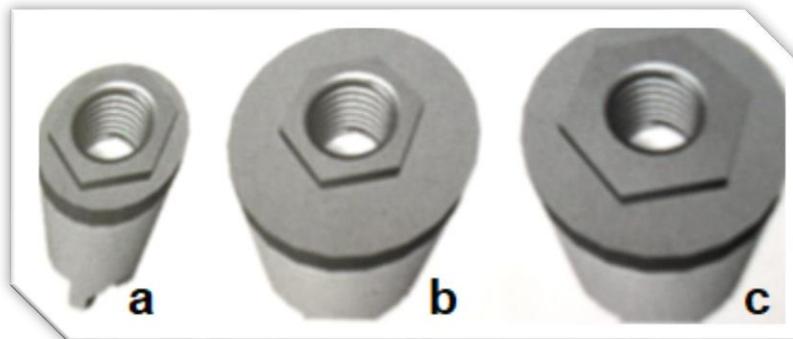


Fig5 : Connexion hexagonale externe selon les diamètres du corps implantaire.  
a : Implant de diamètre standard avec vis centrale standard.  
b : Implant de gros diamètre avec connexion hexagonale et vis centrale standard.  
c : Implant de gros diamètre avec large connexion hexagonale et vis centrale plus grand.

#### **2-2-2-1-6-2-Connexion interne :**

Aujourd'hui, la connexion interne a gagné en popularité en raison des nombreux avantages qu'elle présente par rapport à la connexion externe :

1. Impression tactile plus précise : La connexion interne offre une sensation tactile plus précise lors de la mise en place du pilier prothétique, ce qui facilite son positionnement précis.
2. Moins de nécessité de radiographies : En raison de l'ajustement précis de la connexion interne, il est moins souvent nécessaire de prendre des radiographies pour vérifier l'adaptation entre l'implant et le pilier.
3. Meilleure résistance aux forces latérales de flexion : La conception de la connexion interne offre une meilleure résistance aux forces de flexion latérales, ce qui contribue à une stabilité accrue de la restauration dentaire sur l'implant.
4. Meilleur engagement anti-rotationnel : La connexion interne offre un engagement plus solide et anti-rotationnel entre l'implant et le pilier prothétique, ce qui réduit les risques de rotation indésirable de la prothèse.

5. Protection de la vis de fixation : La conception interne permet de protéger la vis de fixation des forces de flexion, réduisant ainsi les risques de desserrage ou de fracture de la vis.

6. Diminution des micromouvements : La connexion interne réduit les micromouvements entre l'implant et le pilier prothétique sous l'effet des forces de flexion, ce qui peut contribuer à une meilleure stabilité à long terme de la prothèse.

7. Herméticité antibactérienne : La connexion interne offre une meilleure étanchéité, ce qui réduit le risque de pénétration bactérienne et favorise une meilleure santé péri-implantaire.

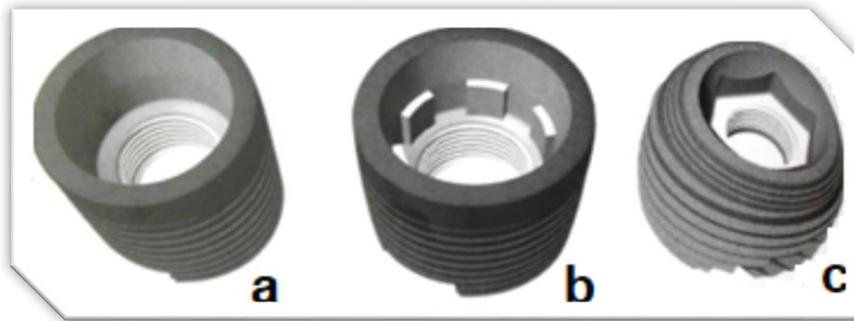


Fig6 : Connexions internes en cône morse.

a : Connexion en cône morse pur.

b : Connexion en cône morse anti rotationnel.

c : Connexion hexagonale.

### **2-2-2-2-Le diamètre :**

Les diamètres implantaire se répartissent en trois catégories : les implants standards de 3,75 à 4,5 mm de diamètre, les implants réduits de 3 à 3,5 mm de diamètre, et les implants de gros diamètres de 4,8 à 7 mm de diamètre. Le choix du diamètre de l'implant dépendra de plusieurs paramètres, notamment les impératifs chirurgicaux et prothétiques, l'édentement, le volume osseux disponible, l'espace prothétique, le profil d'émergence et le type d'occlusion.

En général, les paramètres suivants seront pris en compte dans le choix du diamètre implantaire : le profil d'émergence prothétique et l'anatomie de la dent à remplacer, la surface d'ancrage de la dent à remplacer, l'espace disponible (vestibule-lingual, mesio-distal), le volume osseux résiduel et les facteurs biomécaniques. [9]

### **2-2-2-3-La longueur Del 'implant :**

La longueur de l'implant est également déterminée par le type de tissu osseux et la qualité de l'os. Dans un os dense, un implant court peut suffire tandis que dans un os de qualité médiocre, un implant plus long peut être nécessaire pour assurer une stabilité adéquate.

Il est important de noter que la longueur de l'implant doit être suffisante pour permettre une stabilité primaire adéquate. La stabilité primaire est la résistance de l'implant à tout mouvement lors de son insertion initiale dans l'os. Cette stabilité est essentielle pour permettre une guérison osseuse adéquate et une osseointégration réussie.

En général, les implants plus longs offrent une meilleure répartition des charges occlusales, ce qui peut être bénéfique pour certains patients ayant une occlusion plus lourde ou souffrant de bruxisme.

En résumé, la longueur de l'implant doit être choisie en fonction de la hauteur osseuse disponible, de la

qualité de l'os, de la stabilité primaire requise et des impératifs prothétiques. [9]

#### **2-2-2-4-Les accessoires de l'implant :**

##### **2-2-2-4-1-Vis de couverture :**

La vis de couverture est une vis qui peut être plate ou légèrement cylindrique dans les nouvelles générations d'implants. Elle est munie d'une tige fileté à sa partie inférieure qui permet de la visser dans le filetage interne de l'implant ou sur le pilier implantaire.

Cette vis est principalement utilisée lors des chirurgies implantaires en deux temps afin de permettre une bonne cicatrisation de la masse osseuse environnante et de la muqueuse gingivale. [12]

##### **2-2-2-4-2-Vis de cicatrisation :**

Le pilier implantaire présente un fraisage similaire à celui de la vis de couverture afin de pouvoir être vissé sur l'implant, il a généralement une forme cylindrique ou cylindro-conique.

La vis de cicatrisation est utilisée en première intention dans les chirurgies implantaires en un temps, remplaçant ainsi la vis de couverture utilisée dans les chirurgies en deux temps. Elle guide la cicatrisation de la muqueuse autour de l'implant et prépare le tissu gingival pour le profil d'émergence des futures dents prothétiques. [12]

##### **2-2-2-4-3-L'analogue de l'implant :**

L'analogue ou l'homologue de l'implant reproduit fidèlement la connexion de l'implant en place dans la bouche. [13]

##### **2-2-2-4-4-Le transfert d'implant :**

Le transfert est une pièce usinée qui s'attache à l'implant pour enregistrer sa position spatiale et la transférer au laboratoire.

Il est doté de méplats qui permettent de le repositionner avec précision, et qui doivent donc être correctement enregistrés. [13]

#### **2-2-2-5-Les piliers implantaires :**

Le pilier sert d'élément de liaison entre l'environnement endo-osseux de l'implant et la cavité buccale. Il est constitué de deux parties distinctes, à savoir le col et la partie coronaire.

La partie trans-gingivale ou col du pilier est en contact direct avec la muqueuse péri-implantaire et peut être fixée à l'implant de différentes manières, soit par une vis, soit sans vis. Les caractéristiques de cette vis (comme la taille, le diamètre, la forme de la tête, le filetage, le nombre de spires, etc.) peuvent varier selon le système utilisé.

La partie coronaire, quant à elle, relie le pilier à la prothèse supra-structurelle. [10]

#### **2-2-2-6-Matériaux :**

##### **2-2-2-6-1-Titane :**

Le titane est couramment utilisé en implantologie dentaire en raison de sa grande biocompatibilité.

Cependant, bien que ses propriétés physiques, telles que sa résistance et sa légèreté, en fassent un matériau de choix dans de nombreuses industries, des études récentes ont révélé que le titane pouvait provoquer des réactions allergiques chez certaines personnes en raison de sa forte toxicité.

De plus, il a été constaté que le titane peut entraîner une compétition avec le système immunitaire des patients, affaiblissant ainsi leur système en fonction de leur force vitale individuelle. De manière surprenante, des champs électriques d'une intensité élevée, atteignant en moyenne plus de 50 micro-ampères et 500 millivolts, ont été observés. [14]

### **2-2-2-6-2-Céramique :**

Les propriétés des piliers céramiques sont multiples : non seulement ils préviennent la décoloration des tissus mous, mais ils permettent également la transmission de la lumière.

En outre, la céramique est un biomatériau de premier choix, favorisant grandement la régénération des tissus osseux et parodontaux. [14]

### **2-2-2-6-3-Zircone :**

La zircone est le deuxième matériau le plus couramment utilisé en dentisterie pour la fabrication de prothèses, grâce à ses propriétés mécaniques avantageuses. Comparé au titane et à l'oxyde d'aluminium, la zircone présente une résistance à la fracture en flexion environ trois fois supérieure et un module d'élasticité situé entre ces deux matériaux, rendant plus stable que le titane et moins fragile que l'oxyde d'aluminium.

De plus, la zircone est capable de stopper la propagation des micro-fractures et présente une bonne compatibilité immunitaire. En outre, la zircone est célèbre pour sa blancheur et bénéficie actuellement de progrès considérables en termes de recherche et développement. [14]

## **2-3-Succés et survis du traitement implantaire :**

La réussite du traitement implantaire unitaire revient à établir et à conserver l'équilibre entre les facteurs biologiques du patient et les apports technologiques du praticien ; la plupart des études utilisent le taux de survie implantaire, qui correspond au nombre d'implants au temps « T » présent dans la cavité orale

(Certaines études le définissent comme le nombre d'implants encore en fonction), aucun critère clinique ou radiologique ne définit ce taux de survie, il suffit que l'implant soit présent en bouche. [15]

### **2-3-1-Taux de succès implantaire :**

Correspond au nombre d'implants au temps « T » présents dans la cavité orale et selon des critères bien précis.

Les différences statistiques entre les taux de survie et de réussite sont normalement significatives. La majorité des études longitudinales des 20 dernières années évaluent uniquement le taux de survie implantaire (analyse quantitative) en sous estimant l'importance des données en matière de santé et de qualité ; en raison de la grande facilité méthodologique de cette analyse

Les critères communément acceptés pour l'évaluation du succès implantaire ont été proposés par d'Albrektsson et al en 1986 [16]

Tableau. Critère de succès selon les écoles		
Critères	Critères de succès selon Buser (101)	Critères de succès selon Albrektsson (102)
Mobilité	Absence	Absence
Radioclarité	Absence	Absence
Infection	Absence d'infection avec Suppuration	Absence de symptômes et de signes infectieux persistants
Signes objectifs et subjectifs	Absence de signes tels que douleur, sensation de corps étranger et/ou dysesthésie	Absence de symptômes et signes persistants de douleur, de névropathie, de paresthésie et d'effraction du canal mandibulaire
Taux de succès		Taux de succès de 85 % à la fin d'une période de 5 ans et de 80 % à 10 ans

### **2-3-2-Critères de réussite esthétique :**

Le succès implantaire, quand il s'agit de la zone esthétique ne peut se limiter qu'à des critères relatifs à la présence de l'implant dans la cavité buccale ou l'ostéointégration, Selon Smith et Zarb :« Pour être considéré comme réussi, l'implant, doit permettre le positionnement d'une restauration prothétique avec une apparence esthétique adéquate ».

La clé du succès, est donc, une harmonie entre la reconstitution implanto-portée et les dents naturelle encore présentes dans la cavité buccale ; cela va dépendre du positionnement tridimensionnel de l'implant et d'un aménagement de l'architecture gingivale en harmonie avec les dents naturelles ;la ligne du sourire et l'ensemble du visage ,c'est pour cela que des critères d'évaluation de l'esthétique en prothèse implanto-portée ont vu le jour tels que le White Esthetic Score (WES) ou le Pink Esthetic Score (PES) .

Divers critères ont été proposés comme méthodes objectives : en 2009 Belser et al proposent leurs propres indices simplifiés en évaluant à la fois les tissus mous et la superstructure prothétique. Ils combinent PES (pink esthetic score) / WES (white esthetic score) le score comprend 05 paramètres chacun pour la couronne et les tissus mous péri-implantaires, additionnant un score maximum de 10. [17]

### **2-4-Les différents types de la prothèse implanto-portée unitaire :**



Fig 7 : La prothèse transviscée et la prothèse scellée

### **2-4-1-La prothèse transvissée :**

Les prothèses transvissées sont catégorisées en deux types en fonction du cas clinique et du système implantaire choisi. Elles sont définies comme des restaurations vissées directement sur l'implant ou sur un élément intermédiaire qui est lui-même vissé sur l'implant. [13]

#### **2-4-1-1-La prothèse vissée directement sur implant (sans pilier intermédiaire) :**

La prothèse transvissée à un seul étage est composée d'un bridge céramo-métallique ou résine cuite sur une armature métallique, qui peut être vissé dans les implants à l'aide de vis spécifiques. Des gaines usinées en or sont généralement utilisées pour permettre la sur-coulée au laboratoire. Les gaines calcinables peuvent également être utilisées pour la coulée de métaux non précieux, mais avec une moindre précision d'adaptation de la base sur le plateau de l'implant.

Une méthode récente, la technique Procéra, utilise la conception et la fabrication assistées par ordinateur pour produire des armatures en titane avec une précision d'adaptation comparable à celle des pièces usinées.

Les avantages de ce type de construction comprennent la correction des axes divergents des implants, une insertion relativement facile de la prothèse, un contrôle rigoureux de son insertion passive, la démontabilité facile en cas de fracture d'une vis et l'absence d'étage intermédiaire pour les espaces inter-arcades réduits.

Cependant, certains inconvénients peuvent inclure un résultat esthétique insuffisant, une fragilisation de l'élément céramique en raison du puits d'accès aux vis, l'aspect inesthétique des composites de fermeture des puits d'accès aux vis, des difficultés pour le réglage occlusal en cas d'interférences avec les puits d'accès aux vis, une possible difficulté d'insertion en raison de la différence de niveau d'émergence du plateau des implants.

La rétention de la prothèse se fait soit directement sur l'implant, soit sur un pilier interne droit, conique ou angulé lui-même transvissé sur l'implant à l'aide d'une vis en or transvissée. [13]

#### **2-4-1-2-La prothèse vissée avec la mise en place d'un élément intermédiaire :**

Les types de piliers d'implant dentaire comprennent les piliers classiques ou standards et les piliers coniques, qui sont actuellement plus couramment utilisés.

Chaque implant est équipé d'un pilier transgingival en titane dont la hauteur est déterminée par le chirurgien ou le prothésiste en fonction des besoins cliniques.

Les piliers classiques sont vissés dans les implants sans propriété anti-rotationnelle, tandis que les piliers coniques sont connectés par transvissage à l'élément anti-rotationnel, conservant ainsi les propriétés de l'implant. Les vis qui solidarissent la prothèse aux piliers sont de faible diamètre et peuvent constituer un maillon faible de la réhabilitation prothétique. Les piliers ne doivent pas être retirés et restent en place jusqu'à la phase finale de l'élaboration prothétique.

Les avantages de ce type de construction incluent une utilisation homogène du titane, une précision d'ajustage, une correction des axes divergents des implants, une insertion facile de la prothèse, une démontabilité facile et une mise en place précoce permettant la maturation des tissus péri-implantaires. Cependant, certains inconvénients peuvent survenir, tels qu'un résultat esthétique insuffisant, des difficultés de réglage occlusal en cas d'interférences avec les puits d'accès aux vis, ainsi qu'un risque de dévissage accru en raison de l'ajout d'un étage supplémentaire.

## **2-4-2-La prothèse scellée :**

Il est possible de fixer la prothèse en utilisant différents types de piliers ou faux moignons. Les piliers en titane sont rarement utilisés de nos jours. Les piliers en titane usinés droits ou angulés, ainsi que les piliers en céramique transvissés dans les implants, sont recommandés pour améliorer l'esthétique, surtout dans le secteur antérieur. Les faux moignons anatomiques sur mesure, en titane ou en céramique, ainsi que les surcoulages en or ou en métal non précieux sont également des options. Une rampe de faux moignons transvissée dans les implants est une solution couramment utilisée.

Cette construction permet d'obtenir des prothèses classiques, sans déficit esthétique et avec la possibilité de corriger les axes divergents sur les implants.

Cependant, il y a des inconvénients à prendre en compte. L'insertion passive de la prothèse peut être difficile à contrôler et la démontabilité peut être aléatoire malgré le choix varié de ciments de scellement. Cela peut poser de grands problèmes au praticien si un seul faux moignon doit être dévissé ou si une vis ou un élément cosmétique se fracture. [13]

## **3-Ostéointégration et physiologie osseuse :**

### **3-1- L'historique sur l'ostéo-intégration :**

La période qui marque les débuts de l'étude de l'intégration tissulaire des matériaux se situe à la fin des années 1970. Cependant, les premières recherches sur le sujet ont été menées en Suède dans les années 50, où des connaissances précises ont été acquises sur les différents types de matériaux, leurs états de surface et le rôle du traumatisme chirurgical sur la cicatrisation tissulaire. Divers tissus ont été testés sur différents animaux, tels que nerf, muscle, tendon, os, peau et muqueuse.

Des facteurs spécifiques tels que les hormones, l'âge et la température ont également été évalués pour leur influence sur la cicatrisation tissulaire. La première étude a été menée en 1952 sur le péroné du lapin, où différentes techniques ont été appliquées pour déterminer les facteurs influençant une régénération tissulaire complète. Des protocoles cliniques ont ensuite été développés chez l'animal pour la restauration d'un endentement par des prothèses fixées. En 1965, le premier patient a été traité selon les principes de l'ostéointégration avec des implants en titane, introduits par Brånemark au début des années 80. D'autres équipes ont par la suite testé différents systèmes implantaires, avec des résultats à court terme comparables à ceux de l'équipe suédoise. [6]

### **3-2-Définition de l'ostéo-intégration :**

L'ostéointégration fait référence à un lien structurel et fonctionnel direct entre l'os vivant ordonné et la surface d'un implant porteur de charge. Actuellement, un implant est considéré comme ostéointégré lorsqu'il n'y a pas de mouvement relatif progressif entre l'implant et l'os avec lequel il est en contact direct.

Un contact osseux direct observé histologiquement peut indiquer l'absence d'une réponse biologique locale ou systémique à cette surface. Il est donc proposé que l'ostéointégration ne résulte pas d'une réponse tissulaire biologique avantageuse, mais plutôt de l'absence de réponse tissulaire négative. La raison d'être de la présente revue est d'évaluer les travaux scientifiques de base réalisés sur le concept de biologie de l'ostéointégration, et de discuter des facteurs spécifiques tels qu'ils peuvent se rapporter à la guérison osseuse autour d'un implant. [18]

### **3-3-Réponse osseuse péri-implantaire :**

#### **3-3-1-Le remodelage osseux :**

Le concept actuel de remodelage osseux repose sur l'hypothèse que les précurseurs du CAL deviennent activés et se différencient en LCO, ce qui amorce le processus osseux. Résorption. Cette étape est suivie d'une phase de formation osseuse. Le nombre de sites en phase de formation osseuse, appelée fréquence d'activation, avec le taux individuel des deux processus, détermine le taux de renouvellement des tissus. Signal qui initie le remodelage osseux n'a pas encore été identifié.

Le cycle de remodelage est toujours le même, la résorption osseuse ostéoclastique, une phase d'inversion, suivi d'une formation osseuse ostéoblastique pour réparer le défaut. La fin de la résorption osseuse et le début de la formation osseuse lacunaires de résorption se produisent par un mécanisme de couplage. Le processus de couplage s'assure qu'une quantité équivalente d'os est établie après la phase de résorption précédente. La nature détaillée du mécanisme d'activation et de couplage est toujours inconnus, bien que les rôles de certains facteurs de croissance et des protéinases tels que le facteur de croissance transformant- $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ ), IGF-I, IGF-II et activateurs plasminogènes ont été indiqués.

Si l'activation des LCO commence simultanément avec le recrutement des LCO ou à un stade ultérieur pendant le développement de la lacune n'est encore pas clair. Remodelage osseux est régulé par les hormones systémiques et par des facteurs locaux, qui affectent les cellules de la lignée CAL et OBL et exercent leurs effets sur la réplication de cellules indifférenciées, le recrutement de cellules et la fonction différenciée de cellules. Le produit final du remodelage est le maintien d'un os minéralisé [19]

#### **3-3-2-Le concept modern de biocompatibilité :**

Les critères de sélection pour les biomatériaux implantables comprenaient une liste d'événements qui avaient à éviter, comme le rejet local ou systémique de certains produits de corrosion ou la dégradation, les additifs ou les contaminants du biomatériau principal, et leur réaction biologique. Ainsi, les matériaux ont été sélectionnés s'ils étaient non toxiques, non immunogènes, non thrombogènes, non cancérogènes et non irritants.

Trois facteurs importants ont déclenché une réévaluation du concept de biocompatibilité :

1. La réponse à certains matériaux pourrait varier d'un site d'application à l'autre, montrant que la biocompatibilité dépendait à la fois des caractéristiques du matériau et leur application;
2. La matière doit réagir de façon positive avec les tissus environnants, en évitant tout effet indésirable;
3. Le matériel devrait se dégrader au fil du temps dans le corps plutôt que de rester indéfiniment.

Les matériaux de remplacement osseux doivent avoir des propriétés ostéoconductrices, s'intégrer dans l'os et le remplacer, permettre l'infiltration de vaisseaux sanguins et être faciles à utiliser économique. Cependant, le concept moderne de biocompatibilité implique que les biomatériaux, en plus de l'ostéoconductivité, devraient également présenter une même les propriétés ostéogéniques. Les matériaux ostéoconducteurs sont composés d'une matrice qui sert d'échafaudage pour le dépôt osseux. Les matériaux ostéoductifs contiennent des molécules qui stimulent la différenciation des cellules progénitrices en OBL. Certains biomatériaux même contenir des cellules ostéogéniques, des OBL ou des précurseurs OBL, qui sont capables de former os si placé dans le bon environnement

Dans d'autres cas, la présence du biomatériau irritant peut entraîner la formation de cellules géantes et la production de tissus de granulation. Les cellules interférentes font partie de la structure anatomique normale dans laquelle le biomatériau peut être greffé et leur influence peut avoir un effet important sur les résultats cliniques. Les composants biomatériaux sont généralement non spécifiques et peuvent induire une réponse

incontrôlée des cellules défensives et interférentes, ce qui peut entraîner une croissance excessive des tissus, une perte tissulaire et une perte de fonction en raison de la perturbation de l'homéostasie normale.

En outre, les composants biomatériaux peuvent être absorbés par les cellules environnantes par divers mécanismes comme la phagocytose, la pinocytose, l'endocytose ou le transit direct à travers la membrane plasmique. Une fois dans la cellule, le composant peut affecter directement certaines voies métaboliques cellulaires ou il peut être dégradé dans les endosomes et les lysosomes ou être modifié par les enzymes cellulaires. Les produits de ces processus influencent également le métabolisme cellulaire. La génération d'espèces réactives d'oxygène pourrait être induite et, associée à des altérations de la fonction organelle, pourrait endommager les cellules ou interférer avec les voies apoptotiques et nécrotiques. [20]

### **3-3-3-Facteurs déterminant l'ostéo-intégration :**

#### **3-3-3-1-Facteurs liés à l'hôte :**

##### **3-3-3-1-1-Les Maladies cardiovasculaires :**

En général, les DVC affectent directement l'approvisionnement en sang des tissus par divers mécanismes. Cette manifestation seule nuit au processus de guérison et affecte l'approvisionnement en oxygène délivré par le flux sanguin.

La présence d'oxygène adéquat augmente l'activité des fibroblastes, la synthèse du collagène, la croissance capillaire et l'activité des macrophages, ce qui empêche l'infection de la plaie. Ces cinq formes de MCV compromettent la circulation sanguine et réduisent la tension d'oxygène et les éléments nutritifs. Ainsi, nous pouvons nous attendre à observer un effet potentiel sur le résultat de la réponse à l'ostéointégration. [21]

##### **3-3-3-1-2- L'âge :**

Les changements hormonaux se produisant avec l'âge affectent principalement les femmes. La diminution de la densité minérale osseuse associée au vieillissement chez les hommes et les femmes est particulièrement pertinente pour les complications des implants. Comme la densité minérale osseuse diminue plus rapidement après la ménopause, les femmes âgées sont plus susceptibles de souffrir d'ostéopénie ou d'ostéoporose que les hommes de même âge.

Ainsi, ce n'est pas l'âge du patient en soi qui détermine le risque d'implant complications, mais plutôt la prévalence accrue de maladies systémiques qui l'âge, le niveau accru d'exposition aux facteurs de risque et les médicaments qui sont utilisés dans la gestion de ces conditions [22]

##### **3-3-3-1-3-Le diabète :**

Le diabète a un impact négatif sur le métabolisme osseux, avec une diminution de la différenciation et de la prolifération des ostéoblastes, une diminution de la production de collagène et une augmentation de l'apoptose ostéoblastique dans les environnements hyperglycémiques [23]

##### **3-3-3-1-4-Les affectations du métabolisme osseux :**

L'ostéoporose est une affection squelettique caractérisée par une diminution de la densité minérale (masse/volume) des os normalement minéralisés. La crainte que l'ostéoporose soit un facteur de risque pour les implants dentaires est fondée sur l'hypothèse que les os de la mandibule et du maxillaire supérieur sont touchés de la même façon que les autres os du corps par une altération du métabolisme osseux.

L'ostéite déformante ou la maladie osseuse de Paget (PDB) est une maladie chronique du squelette adulte

dans laquelle des zones localisées de l'os deviennent hyperactives, entraînant le remplacement de la matrice osseuse normale par un os hautement vasculaire, adouci, agrandi.

Bien que la production osseuse soit désorganisée et qu'il y ait un dépôt très rapide de nouvel os dans le PDB, l'anomalie cellulaire primaire chez les patients atteints de PDB réside dans les ostéoclastes. Les ostéoclastes semblent normaux mais ont une activité accrue en réponse à la résorption osseuse nettement accrue.

Le nombre d'ostéoclastes dans l'os pagétique peut être multiplié par 10 par rapport à l'os normal. Les ostéoclastes de l'os pagétique sont également beaucoup plus grands que la normale et peuvent contenir jusqu'à 100 noyaux dans une seule cellule, comparativement à 3-10 noyaux dans un ostéoclaste normal. [24]

### **3-3-3-1-5-Les affectations malignes :**

Les patients atteints d'un cancer de la tête et du cou sont souvent traités par chimiothérapie, radiothérapie ou les deux. Ces traitements ont des effets négatifs majeurs sur les défenses de l'hôte et sur l'hématopoïèse. De toute évidence, un patient qui suit une chimiothérapie ou une radiothérapie active n'est pas admissible au placement d'implants dentaires.

La radiothérapie est beaucoup plus étudiée que la chimiothérapie. La radiothérapie comporte de nombreux facteurs qui peuvent influencer sur le risque de défaillance ou de complications des implants.

La dose de rayonnement n'est généralement pas uniforme dans les différentes régions des maxillaires. Certaines régions peuvent recevoir des doses très élevées, tandis que les régions adjacentes reçoivent peu, voire aucune, de rayonnement direct. Les rayonnements à forte dose diminuent sensiblement la vascularité de l'os, un processus qui se poursuit dans l'os irradié longtemps après le traitement [25]

### **3-3-3-1-6-Considérations pharmacologiques :**

#### **3-3-3-1-6-1-Corticostéroïdes :**

Les corticostéroïdes sont un traitement courant pour diverses maladies systémiques. Leur utilisation conduit souvent à la suppression de la réponse immunitaire d'un patient et les rend plus enclins à développer des infections bactériennes, virales et fongiques.

Ces infections peuvent être difficiles à traiter avec un traitement conventionnel et les patients prenant des stéroïdes exogènes sont à risque d'ostéopénie et d'ostéoporose. Le clinicien doit en être conscient lorsqu'il observe le maxillaire supérieur et la mandibule [26].

#### **3-3-3-1-6-2-Bisphosphonates :**

Les bisphosphonates sont une catégorie établie de médicaments qui fonctionnent comme inhibiteurs de la résorption osseuse en réduisant la fonction ostéoclastique.

L'efficacité de ces agents dans le traitement et la prévention des complications squelettiques importantes associées à ces affections a eu un impact positif majeur sur les patients et est responsable de leur utilisation généralisée en médecine. Malgré ces avantages, l'ostéonécrose des maxillaires (ONJ) est récemment apparue comme une complication importante chez un sous-ensemble de patients recevant ces médicaments. [27]

### **3-3-3-2-Les facteurs de risque sur l'ostéointégration :**

#### **3-3-3-2-1-Le tabac :**

Il ne fait aucun doute que le tabagisme a de nombreux effets nocifs sur les tissus et sur la réponse immuno-inflammatoire de l'hôte. Les produits du tabac comme la nicotine, le monoxyde de carbone et le cyanure d'hydrogène altèrent la guérison des plaies en diminuant la prolifération des fibroblastes et d'autres cellules réparatrices, en diminuant la perfusion tissulaire par vasoconstriction et en augmentant l'adhésion plaquettaire

Le tabagisme a un effet délétère sur les fonctions immunitaires sécrétoires ainsi, qui peut nuire à la guérison dans le sinus maxillaire. Le tabagisme diminue l'activité ostéoblastique, entraînant une diminution de la densité minérale osseuse et un retard de la guérison osseuse après la chirurgie. [28]

#### **3-3-3-2-2-Antécédents de parodontite traitée :**

Il existe des preuves dans la littérature que les patients ayant des antécédents de parodontite sont plus à risque de péri-implantite que les patients sans antécédents de parodontite. Il est important que la maladie parodontale est traitée avant le placement de l'implant. [28]

### **4-Morphogenèse de la muqueuse péri-implantaire :**

Il est à noter que la muqueuse péri-implantaire est originaire d'un seul tissu : celui qui est présent au niveau de la crête édentée, avant la mise en place de l'implant [35].

Ainsi, le type de muqueuse qui se trouve au niveau du site implantaire lors de l'intervention déterminera le type de muqueuse péri-implantaire : on différenciera la muqueuse masticatrice kératinisée ou « fibromuqueuse », de la muqueuse alvéolaire non kératinisée [36].

Contrairement à la dent, les tissus mous péri-implantaires sont formés par un processus de cicatrisation d'une plaie, suite à l'intervention chirurgicale, pour assurer la continuité tissulaire [31,32].

Après insertion de l'implant dans l'os alvéolaire, le processus de remodelage des tissus durs prend plusieurs semaines et résulte en la formation d'un nouvel os en contact avec l'implant : c'est l'ostéo-intégration. C'est par ce phénomène que l'implant est sécurisé mais la maintenance de cette stabilité dépend d'une barrière fonctionnelle établie au niveau de la composante transmuqueuse de l'implant [37].

L'étude de Tomasi et al [38] qui évalue la morphogenèse de l'attache muqueuse péri-implantaire chez l'homme permet de conclure que les tissus mous péri-implantaires forment une barrière complètement développée après 8 semaines de cicatrisation [31,32].

Les tissus mous péri-implantaires auraient donc un rôle similaire de protection des tissus sous-jacents comme le fait la gencive autour des dents. Si l'intégrité de la muqueuse est atteinte, les tissus péri-implantaires pourraient céder plus rapidement face à l'agression bactérienne [30]

#### **4-1-Attache épithélio-conjonctive et notion d'espace biologique :**

On décrit plusieurs lignes de défense autour de l'implant qui s'apparentent à celles retrouvées autour de la dent (Figure 8).

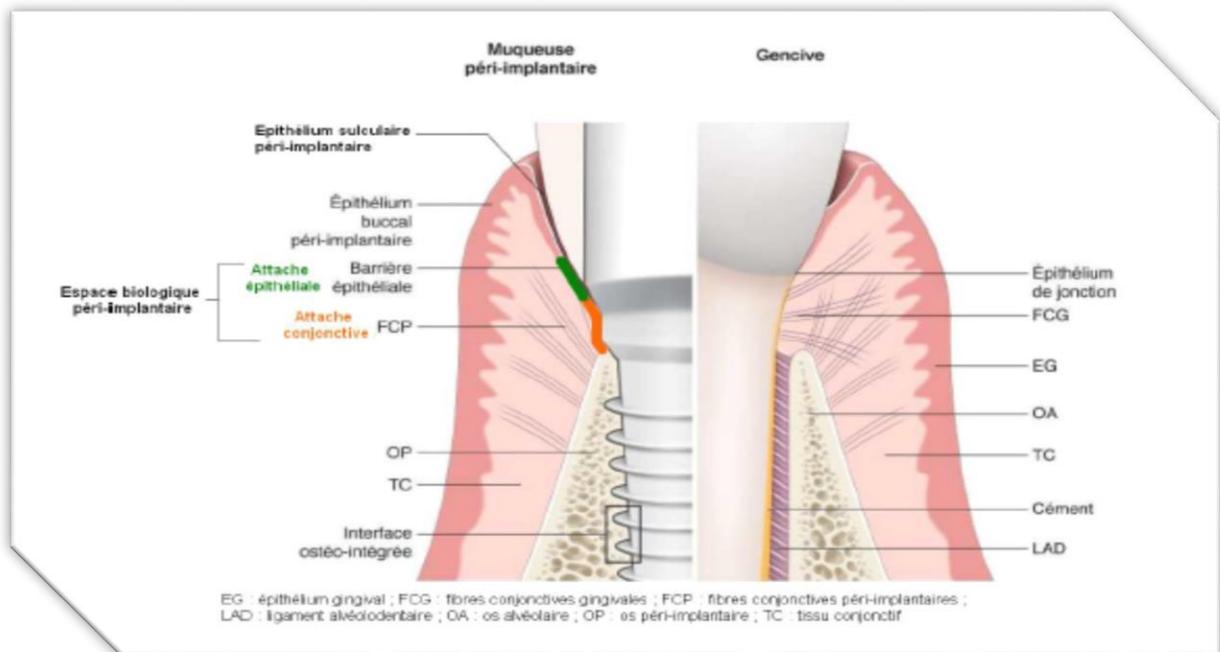


Fig8- Schéma représentant le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire (19)

La portion épithéliale mesure environ 2 mm et s'étend jusqu'à environ 1 à 1,5 mm en coronaire de la crête alvéolaire [32,33,35,39].

L'épithélium sulculaire borde la surface latérale du sulcus et est en continuité avec l'épithélium jonctionnel de faible épaisseur – environ 15 à 20 cellules en coronaire pour s'amincir en direction apicale et terminer avec une seule couche cellulaire. L'épithélium de jonction permet de joindre la muqueuse avec l'implant : de même que pour la dent, il a été décrit des cellules directement attachées à l'implant (Figure 9) grâce à de nombreux hémidesmosomes [35].

C'est une partie très perméable qui ne comporte que peu de desmosomes entre les cellules. Il est communément accepté que l'intégrité de ce joint épithélial est critique pour maintenir l'ostéo-intégration [32].

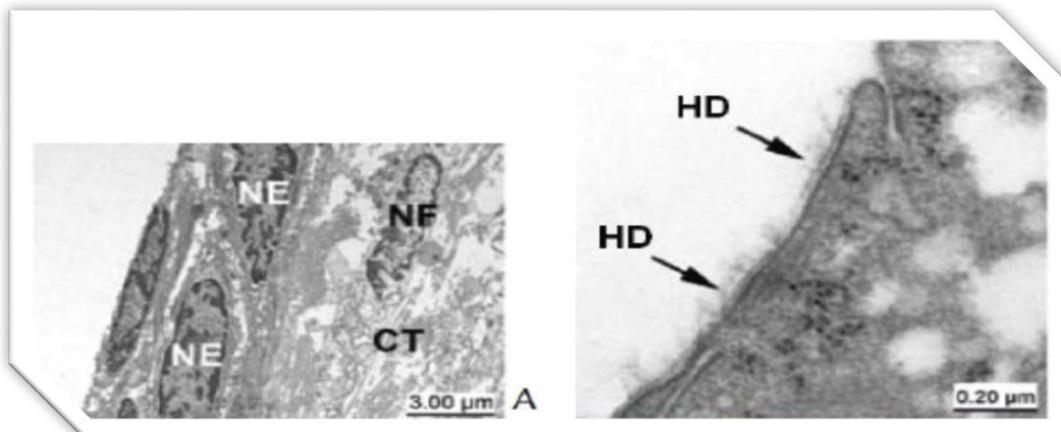


Fig9 :-Vue microscopique (MET) de cellules épithéliales directement attachées à l'implant (NE = noyau de cellule épithéliale ; NF = noyau de fibroblaste ; HD hémidesmosome) (20)

Le tissu conjonctif, qui sépare l'épithélium de jonction de l'os alvéolaire, mesure de 1 à 1,5 mm en moyenne. Il est en contact direct avec la surface implantaire et contient un réseau dense de fibres de collagène qui s'étendent depuis le périoste de la crête alvéolaire jusqu'à la fibromuqueuse marginale. Les fibres collagéniques sont orientées parallèlement à l'implant ou au pilier implantaire

Une orientation des fibres perpendiculairement à l'implant est parfois observée et semble être plus fréquente pour les implants micro-texturés (la microstructure de leur couche d'oxyde de titane est modifiée

par des traitements à base d'acides forts [40], mais ces données sont encore très discutées dans la littérature [34].

Le concept d'espace biologique est le même que pour la dent (figure 1), même s'il a été montré que la hauteur moyenne des tissus mous supra-osseux autour des implants est plus importante que celle retrouvée autour des dents [37].

Si cet espace biologique est réduit, une résorption osseuse se produit, donc une dimension minimale de muqueuse péri-implantaire semble requise pour assurer une stabilité de l'ostéo-intégration dans le temps [41].

#### **4-2-Vascularisation :**

La vascularisation péri-implantaire est particulière du fait de l'absence de ligament parodontal qui ~~for~~ une source majeure de vaisseaux autour des dents. Autour d'un implant, les vaisseaux sont originaires des vaisseaux supra-périostés de la face externe de la paroi alvéolaire [30].

Dans une zone d'environ 100 à 150 µm à proximité de la surface implantaire, on ne trouve que très peu voire aucun vaisseau sanguin. Cependant, dans les compartiments tissulaires éloignés de l'implant, on trouve plus de structures vasculaires.

En fait, plus on s'éloigne de l'implant, plus le nombre de vaisseaux sanguins augmente. Il faut également noter qu'il y a moins de structures vasculaires dans le tissu conjonctif péri-implantaire par rapport au tissu conjonctif présent autour de la dent naturelle [30,32,42].

Il a donc été suggéré que la muqueuse péri-implantaire pourrait avoir un système de défense moins efficace et que la couche de muqueuse riche en fibroblastes pourrait compenser l'apport sanguin limité en fournissant un joint efficace contre l'environnement oral [32,43].

	<b>DENT</b>	<b>IMPLANT</b>
<i>Anatomie globale</i>	<b>Gencive libre</b> <b>Gencive attachée à l'os et au ciment</b> <b>Gencive interdentaire</b>	<b>Muqueuse alvéolaire ou muqueuse kératinisée en fonction du site initial</b>
<i>Ancrage dans l'alvéole</i>	<b>Par les fibres conjonctives du ligament parodontal</b>	<b>Par le processus d'ostéo-intégration</b>
<i>Espace biologique</i>	<b>Attache épithéliale avec hémidesmosomes face à la dent</b> <b>Attache conjonctive (1 à 1,5 mm) avec fibres de Sharpey insérées <u>perpendiculairement</u> dans le ciment</b>	<b>Attache épithéliale avec hémidesmosomes face à l'implant</b> <b>Attache conjonctive (1 à 1,5 mm) avec fibres orientées <u>parallèlement</u> au grand axe de l'implant</b>
<i>Vascularisation</i>	<b>Vaisseaux sanguins supra-périostés + plexus vasculaire du ligament parodontal</b>	<b>Vaisseaux sanguins supra-périostés uniquement</b>

Fig10 - Tableau comparatif résumant les similitudes et différences entre les tissus mous superficiels entourant la dent et l'implant [21]

### **4-3-Physiologie du tissu mou péri implantaire :**

- ✓ La muqueuse péri-implantaire est scellée à la surface de l'implant.
- ✓ Un espace biologique péri-implantaire est maintenu quelque soit l'épaisseur de la muqueuse.
- ✓ Comparativement à la gencive, la muqueuse péri-implantaire est un tissu cicatriciel.
- ✓ Le réseau collagéniques péri-implantaire se compose de fibres de collagène juxta-implantaires longitudinales parallèles à la surface de l'implant (100 à 150 microns) associées à des fibres circonférentielles (200 à 800 microns)
- ✓ Le turn-over kératinocytaire de l'épithélium sulculaire péri-implantaire 50 fois supérieur à celui de l'épithélium gingival entrave la colonisation bactérienne du sulcus [29]

### **4-4-Avantages de la gencive kératinisée autour des implants :**

La présence d'une muqueuse péri-implantaire kératinisée est nécessaire afin d'obtenir une intégration esthétique et fonctionnelle.

Certains avantages de la gencive kératinisée autour des implants sont les suivants :

- ✓ La gencive kératinisée stabilise la crête osseuse autour de l'implant.
- ✓ Le patient peut contrôler la plaque bactérienne plus aisément.
- ✓ Le risque de récession gingivale et d'altération des critères esthétiques diminue.
- ✓ Le praticien peut aisément prendre des empreintes.
- ✓ Les surfaces métalliques des implants ont probablement plus de chance d'être invisibles quand l'épaisseur gingivale est augmentée [29]

### **4-5-Anatomies des zones implantables et obstacles anatomiques :**

#### **4-5-1-Anatomies des zones implantables au maxillaire :**

- ✓ C'est l'os le plus volumineux de la face. Il est creusé d'une cavité, le sinus maxillaire, ets'articule avec tous les autres os de la face
- ✓ Constitue la paroi latérale des fosses nasales, le plancher des cavités orbitaires ainsi que la paroi supérieure de la cavité buccale
- ✓ Sa partie inférieure détermine l'arcade dentaire supérieure
- ✓ De forme pyramidale triangulaire, cet os complexe présente :
  - Trois faces : une face supérieure ou orbitaire, une face postéro-externe ou ptérygo-maxillaire, une face antéro-latérale ou jugale.
  - Une base interne qui porte l'apophyse palatine et forme la paroi latérale des fosses nasales ;
  - Un sommet externe tronqué [54].

#### **4-5-2-Anatomies des zones implantables a la mandibule :**

- ✓ Est un os impair et symétrique. Elle compose l'étage inférieur de la face ;
- ✓ C'est le seul os mobile de la face
- ✓ Elle comprend un corps et deux branches montantes :
- ✓ Le corps présente deux faces (une face externe qui contient les trous mentonniers et une face interne où s'étalent les apophyses géni ainsi que la ligne mylo- hyoïdienne) et deux bords (un bord supérieur siège des alvéoles dentaires et un bord inférieur très corticalisé.
- ✓ Les branches montantes présentent deux faces (externe, où se situe l'insertion du muscle masséter au niveau de son angle, et interne, qui contient l'orifice d'entrée du canal dentaire ainsi que les insertions du muscle ptérygoïdien médial) et quatre bords (antérieur, où se trouve l'insertion du muscle buccinateur ; postérieur ; supérieur, composé du processus condyloïde et coronoïde ; et inférieur) [54].

### 4-5-3-Les obstacles anatomiques maxillaires :

- ✓ **Le canal incisif**, situé dans la partie antérieure de la suture intermaxillaire, en arrière des incisives.
- ✓ **Les fosses nasales** limitent en hauteur l'implantation en secteur incisif.
- ✓ **La fosse canine**, qui oblige à orienter l'implant en direction palatine pour éviter une effraction de la table osseuse maxillaire.
- ✓ **Le sinus maxillaire**, qui voit son volume augmenter avec l'âge et avec la perte des dents sous-jacentes.

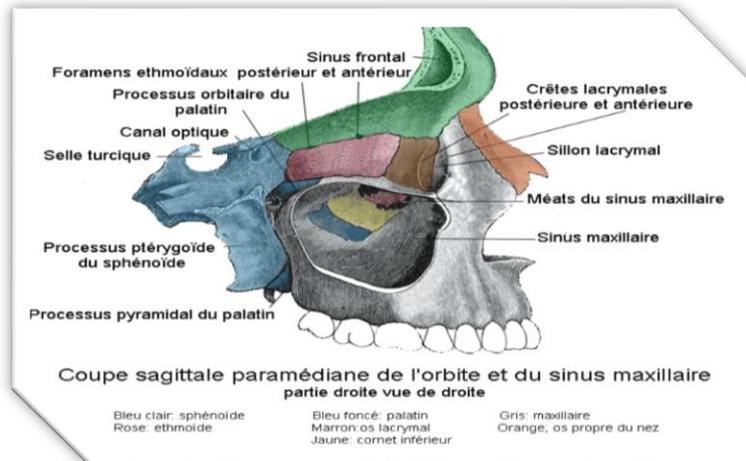
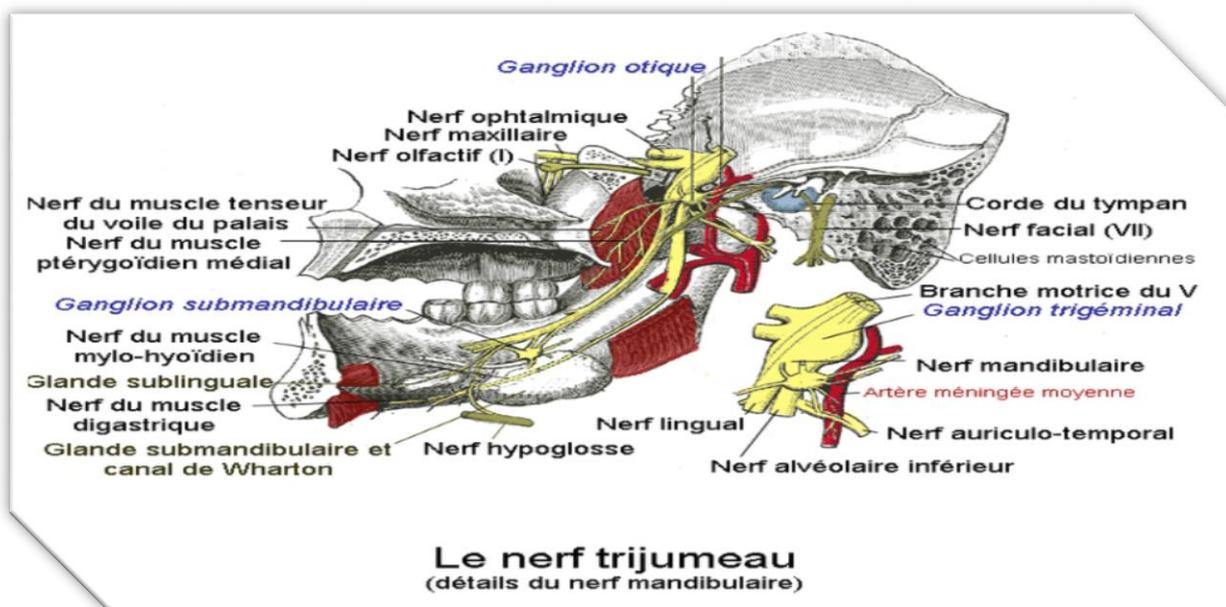


Fig11 : Coupe sagittale paramédiane de l'orbite et du sinus maxillaire (22)

- ✓ Le foramen grand palatin, situé en palatin des deuxièmes molaires, qui oblige à éviter des décollements excessifs de la muqueuse palatine pouvant léser le paquet vasculo-nerveux. [31,54]

### 4-5-4-Les obstacles anatomiques mandibulaires :

- ✓ **Le canal alvéolaire inférieur**, qui part du foramen mandibulaire (branche montante) pour arriver au foramen mentonnier (branche horizontale). L'apparition d'un signe de Vincent (paresthésie labio-mentonnière) peut signifier un forage ou la mise en place d'un implant empiétant sur le canal alvéolaire inférieur [29].



- ✓ **Le foramen mentonnier**, au niveau de la face latérale du corps mandibulaire. Il est habituellement orienté en haut, en dehors et en arrière. Il peut constituer un piège car le trajet canalaire peut être

rétrograde, s'étendant sur plusieurs millimètres en avant du foramen mentonnier.

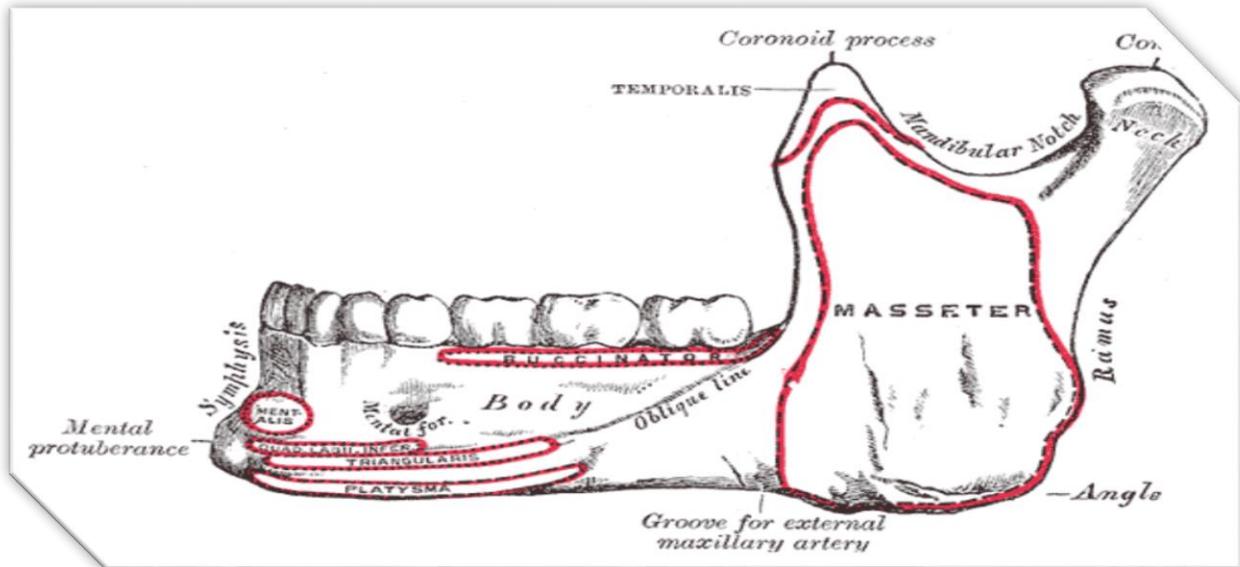


Figure 19 Mandibule. Surface extérieure. Vue de profil [23]

- ✓ Le **nerf incisif**, qui chemine en avant du foramen mentonnier dans le canal incisif.
- ✓ L'**artère submentale**, située à la face interne, voit souvent ses branches terminales pénétrer dans la symphyse mandibulaire [54].

## **5 -DIAGNOSTIC PRE-IMPLANTAIRE ET DECISION THERAPEUTIQUE ETAPES DE LA REALISATION IMPLANTAIRE :**

### **5-1-Indication et contre-indications implantaires :**

#### **5-1-1-Indications implantaires :**

L'implant dentaire a des indications variées :

#### ❖ **En prothèse fixée :**

- ✓ Edentement unitaire avec des dents adjacentes saines
- ✓ Demande d'une thérapeutique conservatrice
- ✓ Edentement postérieur libre rendant impossible une restauration fixée
- ✓ Absence de pilier dentaire pour réaliser une prothèse fixée [42].

#### ❖ **En prothèse amovible :**

- ✓ Refus psychologique de port d'une prothèse adjointe
- ✓ Habitudes parafunctionnelles qui compromettent la stabilité d'une prothèse adjointe
- ✓ Manque de rétention d'une prothèse adjointe
- ✓ Instabilité d'une prothèse adjointe
- ✓ Inconfort fonctionnel avec les prothèses adjointes [42].

#### ❖ **En ODF :**

- ✓ Agénésies dentaires
- ✓ Apport d'un ancrage orthodontique pour réaliser des mouvements au niveau d'une même arcade, des

mouvements inter-arcades, des mouvements des bases osseuses [42].

### **5-1-2-Contre-indications implantaires :**

Comme pour toute intervention de chirurgie buccale, la prévention des complications per- opératoires commence par un interrogatoire méticuleux permettant d'évaluer si le patient est « à risques ».

Le risque peut être médical, infectieux, hémorragique, fonctionnel, biomécanique ou esthétique. Les contre-indications de la chirurgie implantaire sont identiques à celles de toute chirurgie buccale ne présentant pas un caractère urgent [29].

#### **5-1-2-1-Les contre-indications absolues :**

- ✓ Cardiopathies à risque et à haut risque d'endocardite infectieuse (conférence de consensus du 27 mars 1992, Paris) [55].  
Rappelons que les cardiopathies à haut risque sont constituées des prothèses valvulaires aortiques ou mitrales, les cardiopathies congénitales cyanogènes et les antécédents d'endocardite infectieuse ; les cardiopathies à risque sont les valvulopathies aortiques ou mitrales, les cardiomyopathies obstructives.
- ✓ Infarctus récent.
- ✓ Insuffisance cardiaque sévère.
- ✓ Déficits immunitaires congénitaux et acquis (SIDA)
- ✓ Patients traités par immunosuppresseur ou corticoïdes au long cours.
- ✓ Affections nécessitant ou devant nécessiter une transplantation d'organe.
- ✓ Cancers en évolutions.
- ✓ **Affection du métabolisme osseux** : ostéomalacie, maladie de Paget, ostéogenèse imparfaite.
- ✓ **Age** : l'âge avancé n'est pas une CI aux implants dentaires mais il convient de s'assurer de l'état général du patient, de sa dextérité manuelle, de son aptitude mentale à recevoir des implants. Par contre, chez l'enfant ou l'adolescent, les différentes études montrent que l'implant se comporte comme une dent ankylosée et ne suit pas la croissance verticale des maxillaires (Johansson, Paimqvist, Sxenson, 1994) [56]. Il est donc impératif d'attendre la fin de la croissance des maxillaires avant d'envisager une thérapeutique implantaire chez l'adolescent. [57]

### **5-1-2-2-Les contre-indications générales relatives :**

- **Diabète :** il augmente le risque d'altération de la cicatrisation et d'infection postopératoire (Roberts, Simmons ; Garetto, De Castro 1992) Chez le diabétique insulino-dépendant (type 1) mal équilibré la cicatrisation est plus fréquemment altérée et les complications infectieuses majorées. Toutefois si le patient est correctement contrôlé et qu'une antibioprofylaxie est réalisée, il n'existe pas de risque opératoire particulier.
- Grossesse.
- Insuffisance coronarienne, angor. [46]
- **Traitements anticoagulants :** Ces patients devront être traités avec les précautions habituelles. Avant toute intervention, il est recommandé de consulter le thérapeute concerné afin de continuer, d'arrêter ou de modifier le traitement.
- **Maladies auto immunes :** Lupus, Polyarthrite rhumatoïde, Sclérodermie... Les corticoïdes administrés au long cours ont été associés à une altération de la cicatrisation et à un risque infectieux post-opératoire augmenté. Ils peuvent également perturber le métabolisme osseux. L'asepsie devra être rigoureuse et une antibioprofylaxie sera nécessaire [57].
- **Séropositivité :** Si la pose d'implants représente une CI formelle pour les patients présentant un stade SIDA déclaré, pour les patients présentant des signes d'immunodépression, en particulier ceux dont les LT4 sont abaissés, la pose d'implants est à discuter et il faut mesurer le rapport bénéfice/risque.
- **Tabagisme important :** le tabac est considéré comme un facteur d'échec implantaire. Les gros fumeurs présentent un risque accru d'altération de la cicatrisation et du métabolisme osseux. (Bain, Moy 1993 ; Debruyne, Callaert 1994) [57, 58]
- **Maladies psychiatriques, troubles psychologiques :** Certaines affections psychiatriques peuvent représenter une CI à la chirurgie implantaire. Il faut citer les syndromes psychotiques tels que la paranoïa ou la schizophrénie, les troubles de la personnalité et les désordres neurologiques, la démence présénile. Il est également très important de détecter les patients ayant des demandes esthétiques irréalistes. Plus la demande esthétique est élevée plus le patient doit être coopératif et parfaitement conscient de la difficulté, des contraintes et de la durée du traitement.
- **Toxicomanes, éthyliste :** On évitera des traitements qui nécessitent une maintenance rigoureuse à long terme. Ces drogues altèrent de plus les processus de cicatrisation [57].
- **Irradiation cervico-faciale :** Le danger essentiel est l'ostéoradionécrose. L'irradiation entraîne des effets secondaires précoces sur les tissus et des effets tardifs sur le métabolisme osseux. La vascularisation osseuse est altérée même après une radiothérapie unique à faible dose. La susceptibilité à l'infection est augmentée. La cicatrisation est altérée en particulier au niveau de l'os mandibulaire du fait de sa structure composite et de sa moindre vascularisation. La pose d'implants devra s'effectuer avec un protocole d'asepsie rigoureux, de préférence sous anesthésie générale (pour éviter l'emploi des vasoconstricteurs) et en collaboration étroite avec l'équipe ayant pratiqué la radiothérapie [57].

### 5-1-2-3-Les contre-indications locales : [57] [58]

- **Dermatoses buccales** : les candidoses, eczémas, lichens plans, leucoplasies, érosions doivent être traitées avant la pose d'implant.
- **Maladies parodontales** : Les pathogènes parodontaux présents au niveau des dents naturelles peuvent coloniser le sulcus péri-implantaire (Malmstrom, Fritz, Timmis, Van Dyke 1990) [59]. Le risque d'apparition d'infections péri-implantaires est plus élevé chez les patients atteints de parodontite, en particulier pour les formes agressives. Il faudra donc assainir le parodonte et stabiliser la maladie avant d'envisager un traitement implantaire.
- **Bruxisme** : Un patient bruxomane ou ayant perdu ses dents naturelles par fracture doit être considéré comme étant à risque important. L'intensité des forces développées pendant la mastication ainsi que les habitudes parafunctionnelles peuvent avoir des répercussions importantes sur la stabilité des composants implantaires. Ce risque est amplifié si les forces occlusales ne sont pas distribuées dans l'axe de l'implant. Une thérapeutique initiale occlusodentique doit alors être indiquée.
- **Volumes osseux limites et proximité des structures anatomiques** : Au maxillaire, en présence d'une résorption importante, la proximité des fosses nasales et des sinus peut limiter voire contre-indiquer la mise en place d'implants. A la mandibule, les structures anatomiques à éviter sont le foramen mentonnier et le canal mandibulaire. Toutes ces structures doivent être laissées à une distance de 2 mm du forage . Le manque de volume osseux pour l'implant et ses distances de sécurité, peuvent être une limitation à l'implantologie, du moins en première intention. En effet, les progrès des traitements de surface implantaire augmentent la fixité primaire et permettent d'utiliser des implants de plus en plus courts. De plus, l'amélioration des techniques de greffes osseuses et de comblement de sinus, permettent des modifications tissulaires d'augmentation des volumes osseux.
- **Occlusion défavorable** : L'absence de calage postérieur ou de guide incisif doit être corrigée avant d'envisager une thérapeutique implantaire ceci afin de répartir harmonieusement les contacts occlusaux. Il faut également une distance intermaxillaire ou une distance crête arcade antagoniste suffisante pour aménager un espace prothétique adéquate (6 mm semblent un minimum). Enfin une ouverture buccale limitée peut contre indiquer la mise en place d'implants dans les secteurs postérieurs.
- **Présence de lésions osseuses avoisinantes** : lésions parodontales et endodontiques des dents adjacentes, présence de granulomes et de kystes péri-apicaux, pathologies sinusiennes, dents incluses.
- Hygiène bucco-dentaire déficiente ou négligée

### 5-2-Analyse pré-implantaire :

Le bilan pré-implantaire comporte différentes phases telles que, l'écoute du patient, le questionnaire médical, l'examen clinique et le projet prothétique. L'examen du site implantaire est une étape importante qui doit mettre en évidence différents états cliniques anatomiques, physiologiques ou pathologiques qui peuvent influencer le traitement implantaire.

L'observation du site implantaire se fait sur plusieurs critères :

- ✓ L'occlusion
- ✓ L'espace disponible au niveau coronaire dans les trois dimensions
- ✓ Le parodonte
- ✓ Le volume osseux
- ✓ Les particularités liées au site à implanter, antérieur ou postérieur.

Avant tout traitement implantaire, le patient doit être pris en charge pour l'enseignement de l'hygiène et du

contrôle de plaque. Cet enseignement doit exister dans tous les cas, y compris chez le patient sain afin de maintenir une flore propice à la conservation de l'ostéo-intégration [50].

### **5-3- Anamnèse médicales et examen clinique :**

L'entretien clinique avec le patient doit préciser l'état civil, les raisons qui l'ont amené à consulter et les motifs de consultation ainsi que l'état général du patient.

Pour l'état civil, le rapport de l'ANAES cite comme indispensables les données administratives suivantes :

- ✓ Numéro de consultant (moyen d'identifier le praticien)
- ✓ Nom, prénom, sexe, date et lieu de naissance
- ✓ Adresse complète, téléphone personnel, numéro de sécurité sociale
- ✓ Date du premier soin ou rendez-vous
- ✓ Coordonnées des correspondants, du tuteur, curateur ou tiers-payeur
- ✓ Titre civil du patient (M., Mme, Mlle), profession, téléphone professionnel
- ✓ Nom et prénom de l'assuré, codification de l'organisme de remboursement pour la part obligatoire, codification de l'assurance complémentaire
- ✓ Date du dernier soin ou rendez-vous

L'examen clinique comporte deux parties : un examen exobuccal et un examen endobuccal [35].

#### **5-3-1-Examen exobuccal :** [35].

- **Ouverture buccale et Articulations temporo-mandibulaires :**  
La chirurgie implantaire, notamment dans les secteurs postérieurs, nécessite une ouverture normale de 4 à 6 cm (passage de l'ancillaire, nécessité de respecter l'axe choisi, etc...)  
La palpation des articulations temporo-mandibulaires peut mettre en évidence une gêne, une douleur, un trismus, une déviation du trajet d'ouverture et de fermeture buccale, des craquements ou claquements.  
Le traitement de ces affections doit être intégré au plan de traitement global. Certaines pathologies de l'ATM limitant l'ouverture buccale peuvent contre-indiquer la mise en place d'implants mais aussi une réalisation prothétique avant thérapeutique occlusodentique
- **Parties molles :**  
L'examen visuel de la face et du cou permet de mettre en évidence des déformations ou des colorations anormales des téguments (érythème, ecchymoses, dépigmentation...)  
L'ensemble de la chaîne ganglionnaire cervico-faciale doit être palpée (ganglions sous-mentonniers, sub-mandibulaires, jugulo-carotidiens, de la chaîne spinale, pré-auriculaires, rétro-auriculaires, occipitaux et faciaux) à la recherche d'adénopathies ou d'indurations.  
Les glandes salivaires doivent également être palpées et les muscles masticateurs examinés. Une contracture musculaire importante peut évoquer des troubles occlusaux ou articulaires
- **Symétrie faciale :**  
L'évaluation de la symétrie faciale s'effectue par rapport aux plans vertical et horizontal. La ligne médiane (glabella, pointe du nez, milieu du menton) divise le visage en deux hémifaces, droite et gauche. La ligne inter-pupillaire est en générale parallèle à la ligne bi-sourcilière et bi-commissurale.
- **Profil du visage :**  
L'analyse du profil s'effectue en évaluant l'angle formé par les lignes joignant la glabella, le point sous-nasal et le pogonion (point le plus bas et le plus antérieur du menton).  
Lorsque l'angle est d'environ 170°, le profil est considéré comme normal. Une rétro-position du pogonion conduit à un angle plus faible, le profil est convexe. Une antéro-position marque un profil concave .

- Harmonie des différents étages de la face :

La face est divisée en trois étages distincts, normalement de hauteurs égales :

- ✓ L'étage supérieur, délimité par la ligne des cheveux et la ligne sourcilière.
- ✓ L'étage moyen, délimité par la ligne sourcilière et la ligne inter-alaire du nez.
- ✓ L'étage inférieur, séparé en deux parties par la ligne commissurale dans un rapport 1/3 -2/3 et délimité par la ligne inter-alaire du nez et la tangente à la pointe du menton .

- Dimension verticale :

L'étage inférieur de la face définit la dimension verticale d'occlusion (DVO). Tout affaiblissement de la DVO doit être rétabli afin d'harmoniser à nouveau les rapports des différents étages de la face, la tonicité musculaire ainsi que la forme générale du visage .

- Morphologie des lèvres :

Les lèvres peuvent être épaisses, moyennes ou fines. Le volume de la lèvre inférieure est souvent le double de celui de la lèvre supérieure.

La recherche d'éventuelles lésions labiales au niveau des versants cutané et muqueux sera effectuée (chéilites angulaires, ulcérations, lésions traumatiques, perlèches...).

- Sourire :

La ligne du sourire peut être basse, haute ou normale. Le sourire est dit gingival quand il expose une hauteur de gencive supérieure à 3mm. Une ligne de sourire est dite idéale quand le sourire découvre complètement les dents ainsi que 1mm de gencive.

La présence d'un sourire gingival est un élément d'alerte très important en implantologie du secteur antérieur .

Face à un édentement antérieur, une analyse esthétique détaillée du sourire du patient est à effectuer afin d'obtenir le meilleur résultat esthétique (axe et position des émergences, visibilité des piliers, longueur des dents liée à la résorption alvéolaire, etc...).

L'implantologie du secteur antérieur est particulièrement délicate et nécessite des compétences multidisciplinaires très poussées .

### **5-3-2-Examen endobuccal :** <sup>[35]</sup>

- **Bilan paro :**

L'examen parodontal permet d'évaluer :

- ✓ L'état des tissus de soutien des dents résiduelles
- ✓ L'inflammation gingivale
- ✓ Les pertes d'attache
- ✓ L'importance de l'alvéolyse

D'après Roos Jansacker et coll , il apparaît que les individus susceptibles à la parodontite sont plus exposés aux destructions péri-implantaire d'origine infectieuse. La mise en évidence d'un historique de parodontite est donc essentielle, et la prise en charge d'une parodontite existante tout autant.

Les moyens diagnostiques sont :

- ✓ L'indice de plaque dentaire
- ✓ L'indice d'inflammation gingivale
- ✓ L'indice de saignement
- ✓ Les mesures de profondeur des poches
- ✓ Les mesures des récessions gingivales
- ✓ Les mobilités dentaires
- ✓ Un bilan radiographique long cône

- **Analyse occlusale :**

Les rapports entre les dents maxillaires et mandibulaires sont à évaluer en statique et en dynamique :

- ✓ La classification d'Angle détermine la relation entre les arcades dans le sens antéro- postérieur.
- ✓ Le plan occlusal, vu de face, est parallèle aux repères horizontaux (lignes bipupillaire et bicommissurale). De profil, il est parallèle au plan de Camper passant par le bord supérieur du tragus de l'oreille et le bord inférieur de l'aile du nez (Fradeani, 2004) .
- ✓ Une inclinaison du plan d'occlusal par rapport à ces lignes de référence devra être pris en compte car elle altère l'harmonie faciale.

Les mouvements de latéralité permettent d'évaluer les contacts du côté travaillant et non travaillant et de déterminer la présence d'une fonction groupe ou d'une fonction canine. L'occlusion en inter-cuspitation maximale (OIM) et l'occlusion en relation centrée (ORC) permettent de mettre en évidence des contacts dento-dentaires prématurés. Dans le secteur antérieur, le recouvrement et le surplomb sont mesurés et la désocclusion en propulsion doit être évaluée.

L'étude des facettes d'usures indique une parafonction (bruxisme). Le montage sur articulateur des modèles d'empreinte du patient permet une étude plus minutieuse de l'occlusion.

- **Examen prothétique**

Cet examen permet d'évaluer :

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

L'espace prothétique peut être :

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

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

- **Evaluation esthétique**

L'édentement est évalué suivant :

- ✓ La ligne du sourire
- ✓ La forme de l'arcade
- ✓ La qualité et la quantité des tissus mous
- ✓ La ligne des collets des dents adjacentes
- ✓ Le rapport avec les dents antagonistes
- ✓ Le soutien des lèvres

Cette évaluation est toujours confrontée à la demande esthétique du patient. Elle peut grandement varier d'un patient à l'autre.

### **5-3-3- Examen radiographique : [9] [50]**

Un bilan radiographique complet permet d'évaluer le volume osseux disponible ainsi que la qualité osseuse des sites à implanter. Pour prendre une décision thérapeutique, différents examens radiologiques sont nécessaires :

#### **Radiographie panoramique**

Le cliché panoramique dentaire permet de visualiser les maxillaires et les arcades dentaires incluant les articulations temporo-mandibulaires et les sinus maxillaires.

Il met en évidence :

- ✓ Les différentes pathologies dentaires et osseuses
- ✓ La hauteur osseuse disponible
- ✓ Les rapports entre le site édenté et les obstacles anatomiques

#### **Bilan long cône**

La qualité de la radiographie rétroalvéolaire est meilleure, elle est plus précise que celle de la radiographie panoramique pour autant que le cliché soit perpendiculaire aux sites observés.

Le bilan long cône est indiqué chez l'édenté unitaire pour préciser le diagnostic :

- ✓ Parodontal
- ✓ Endodontique
- ✓ Prothétique

#### **Analyse volumétrique tomодensitométrique**

Cet examen comprend le scanner (CT scan, computerized tomography scanner) ainsi que le cône beam (CBCT, cone beam computerized tomography) couplé à un logiciel d'imagerie 3D ou à un logiciel de simulation informatique dans le cadre de l'implantologie assistée par ordinateur.

Ces examens sont plus irradiants que les précédents, cependant, ils fournissent des informations volumiques supplémentaires. Ils permettent notamment :

- ✓ D'obtenir des renseignements sur les rapports tridimensionnels entretenus entre les différents d'une région donnée
- ✓ De visualiser dynamiquement ces rapports sous forme de coupes ou de reconstructions

tridimensionnelles

- ✓ De simuler la mise en place d'implants avec des logiciels ad hoc
- ✓ De préparer à une chirurgie guidée à l'aide d'un guide stéréolithographique (Davarpanahet al., 2010).

L'analyse dynamique des différents plans permet :

- ✓ De mesurer le volume osseux disponible dans les plan corono-apical et vestibulo-lingual
- ✓ De mettre en évidence les rapports avec les structures anatomiques
- ✓ D'évaluer la qualité osseuse résiduelle
- ✓ De considérer les divers obstacles anatomiques que sont : le canal palatin antérieur, le plancher des fosses nasales, le sinus maxillaire, le nerf mentonnier, le nerf alvéolaire inférieur, les dents adjacentes, les dents incluses ou odontomes
- ✓ De déterminer la présence de pathologies sinusiennes
- ✓ De repérer la présence éventuelle de lésions osseuses avoisinantes telles que : des lésions parodontales et endodontiques des dents adjacentes, des granulomes et kystes péri- apicaux Pour tirer parti efficacement de cet examen radiologique tri dimensionnel la réalisation de guide radiologique est impérative .

## **6-Etude clinique du projet : [60]**

L'étude pré-implantaire est fondée sur une analyse précise des données cliniques et radiologiques. Son but est de :

- Procéder à l'évaluation du volume et de la qualité du site osseux
- Sélectionner le type, le nombre et le diamètre des implants
- Prévisualiser le positionnement des implants ainsi que le résultat prothétique

C'est le projet prothétique qui dicte la position des implants.

Cette étude inclut :

- **Les photographies du patient :** Il est recommandé de faire des photographies exobuccales et endobuccales avant le traitement afin :
  - ✓ D'enregistrer les caractéristiques esthétiques du patient.
  - ✓ De réaliser des comparaisons durant les différentes phases thérapeutiques.
- **Les modèles d'étude et montage sur articulateur :** Les modèles d'étude montés sur articulateur permettent l'analyse :
  - ✓ De l'occlusion.
  - ✓ Du rapport inter-arcades.
  - ✓ De l'espace prothétique disponible.
  - ✓ Des interférences et prématurités.
  - ✓ Des pathologies occlusales.
- La cire ajoutée de diagnostic et les montages directeurs : Ils permettent de :
  - ✓ Déterminer la position idéale des implants
  - ✓ Prévisualiser le résultat esthétique et prothétique
- **Les prothèses provisoires de diagnostic :** La prothèse provisoire de diagnostic permet de transposer en bouche les informations apportées au laboratoire pendant l'étape de la cire diagnostic. Elle permet une prévisualisation :
  - ✓ Du support labial

- ✓ De la dimension verticale
- ✓ De la position des collets
- ✓ De la localisation et des formes des futures couronnes cliniques .

### **6-1-Plan de traitement général : [61]**

L'organisation d'un traitement prothétique implanto-porté par le chirurgien-dentiste nécessite des bases scientifiques solides et une planification structurée qui doit pouvoir s'appliquer à la plupart des situations.

- 1<sup>ère</sup> étape : Entretien et examens préliminaires
  - ✓ Ecoute
  - ✓ Informations
  - ✓ Communication
  - ✓ Examen exobuccal
  - ✓ Examen endobuccal
  - ✓ Radiographies
  - ✓ Empreintes d'études
  - ✓ Photos
  
- 2<sup>ème</sup> étape : Analyse, informations et prise de décision
  - ✓ Choix thérapeutique, intégrant les alternatives thérapeutiques prothétiques non implantaires.
  - ✓ Poser l'indication d'un traitement implantaire est un acte essentiel qui doit prendre en considération les besoins prothétiques du patient ainsi qu'une analyse diagnostique et pronostictrès poussée, permettant d'assurer l'adéquation du projet prothétique à la situation clinique du patient et à son devenir probable.
  - ✓ Evaluation financière, établissement d'un devis, exposé du projet au patient et recueil de son consentement éclairé.
  - ✓ Organisation du traitement.
  - ✓ Planification des étapes thérapeutiques .

- 3<sup>ème</sup> étape : Préparation initiale et temporisation

Rétablissement de la santé dentaire, parodontale et ostéo-muqueuse Chirurgie d'aménagement tissulaire

Délais à respecter entre extraction et pose de l'implant		
Situation clinique initiale	Extraction dentaire (To)	Pose de l'implant
Dents infectées (infection aigüe) Suspicion de perte de la table osseuse vestibulaire Dents larges sur toute leur longueur (certaines canines, molaires) Dents positionnées très en dehors de la crête osseuse	Extraction, curetage Pas de matériau de comblement	Après au moins 4 à 6 mois de cicatrisation Dans les secteurs esthétiques, possibilité de traiter le défaut péri- implantaire à ce stade
Dents saines (dent fracturée, Cariées, etc...) Racines plus courtes que la longueur supposée de l'implant Image apicale de petite taille sans manifestation clinique	Extraction, curetage de l'alvéole	Après 3 mois Possibilité d'implanter immédiatement dans certains cas

**Fig. 13** : Délais à respecter entre extraction et pose de l'implant d'après F. Decup, F. Renouard

- 4ème étape :
- ✓ Réévaluation, faisabilité implantaire, choix de traitement, radiologie spécifique, planification implantaire
- ✓ Montage directeur prothétique
- ✓ Réalisation d'un guide radiologique
- ✓ Réalisation d'imagerie 3D et analyse
- ✓ Planification implantaire (consiste à définir la position implantaire en 3D en tenant compte des obstacles anatomiques et de la position implantaire idéale).

- 5<sup>ème</sup> étape : Phase chirurgicale
- ✓ Protocole opératoire
- ✓ Délai de cicatrisation [61]

Déroulement de la phase chirurgicale en fonction du projet prothétique				
Chirurgie en 2 temps avec phase provisoire	Chirurgie en 2 temps sans phase provisoire secteur Postérieur	1 temps chirurgical avec phase provisoire	1 temps chirurgical sans phase provisoire secteur postérieur	Mise en charge immédiate
Durée totale du traitement à partir de la pose de l'implant 6 à 10 mois	Durée totale du traitement à partir de la pose de l'implant 4 à 8 mois	Durée totale du traitement à partir de la pose de l'implant 3 à 9 mois	Durée totale du traitement à partir de la pose de l'implant 3 à 7 mois	0 à 5 jours jusqu'à la pose de la prothèse provisoire 3 à 7 mois pour la pose de la prothèse d'usage
Pose de l'implant	Pose de l'implant	Pose de l'implant + Pilier de cicatrisation	Pose de l'implant + Pilier de cicatrisation	Pose de l'implant + Prothèse transitoire
Ostéointégration 2 à 6 mois	Ostéointégration 2 à 6 mois	Ostéointégration et cicatrisation gingivale 2 à 6 mois		
Chirurgie d'accès à l'implant et pose du pilier de cicatrisation 1 mois de cicatrisation gingivale	Chirurgie d'accès à l'implant et pose du pilier de cicatrisation 1 mois de cicatrisation gingivale	Si nécessaire, Empreinte pour pose prothèse provisoire sur implant 2 mois de cicatrisation gingivale	Ostéointégration et cicatrisation gingivale 2 à 6 mois	Ostéointégration et cicatrisation gingivale 2 à 6 mois
Si nécessaire, Empreinte pour pose prothèse provisoire sur implant 2 mois de cicatrisation gingivale				
Etapas prothétiques 1 mois de l'empreinte à la pose				

**Fig. 14** : Tableau du déroulement de la phase chirurgicale en fonction du projet prothétique d'après A. El Khoder, V. Seguela, A. Soenen

- 6<sup>ème</sup> étape : Phase prothétique

Exemple pour une couronne implanta-portée sur pilier anatomique :

- ✓ Contrôle de l'ostéointégration et de l'environnement gingival, validation du choix initial du type de prothèse
- ✓ Empreintes implantaire et antagonistes puis enregistrement des relation intermaxillaires (différé si maquette d'occlusion nécessaire), choix de la couleur de la chape si chape zircone
- ✓ Essai prothétique du pilier anatomique et de la chape, sélection de la couleur
- ✓ Essai prothétique de la coiffe et validation/modifications
- ✓ Equilibration Occlusale
- ✓ Mise en place du pilier, torqué à la valeur indiquée par le fabricant
- ✓ Assemblage de la coiffe sur l'implant [61]

Restaurations scellées	Restauration transvissées
Empreintes	Mise en place des piliers intermédiaires
Préparation et essayage des piliers	Empreintes
Essayage de l'armature	
Essayage de la prothèse	
Vissage des piliers Scellement de la Prothèse	Vissage définitif de la prothèse

**Fig. 15** : Tableau des étapes prothétiques en fonction du type de prothèse réalisée d'après A. El Khoder, V. Seguela, A. Soenen

- 7<sup>ème</sup> étape : Etapes de contrôles et de Maintenance
- ✓ Court terme : équilibration occlusale
- ✓ Moyen terme : équilibration et hygiène
- ✓ Long terme : équilibration et hygiène + suivi de l'ostéointégration [61]

Tableau récapitulatif des étapes du traitement implantaire :

Etapes principales	Sous-étapes	Variantes	
Diagnostic pré-implantaire	Profil psychologique du patient	Capacité à supporter les contraintes per et post opératoires d'un traitement implantaire	
	Evaluation des Risques systémiques	Trouble du système cardiovasculaire, nerveux, endocrinien, sanguine, respiratoire, gastro-intestinal, rénal et urinaire, peau et muqueuses, irradiation cervico-faciale, atteinte de la motricité, maladies immunitaires	
	Evaluation des Risques locaux	Dermatoses buccales, maladies parodontales, bruxisme, volumes osseux limite, occlusion défavorable, hygiène défavorable après l'examen clinique et radiologique	
	Examen clinique		Examen exo-buccal
			Examen endo-buccal
			Bilan radiographique
	Examen tridimensionnel tomodensitométrie		Scanner
Cone beam			
Projet thérapeutique global			
Decision thérapeutique et étude du projet prothétique implantaire	Planification pré-implantaire	Détermination du Nombre, diamètre et longueur des implants et des techniques chirurgicales	
	Guide implantaire	Guide préparé au laboratoire de prothèse	
		Guide fabricant	
		Guide stéréolithographique	
	Guide en résine obtenu par imprimante 3D		
Protocoles chirurgicaux	Plateau technique	Préparation de la salle d'intervention, du patient, des aides-opérateurs, du chirurgien et du matériel	
	Anesthésie	Anesthésie locale ou locorégionale	
		Anesthésie locale avec sédation consciente	
		Anesthésie générale	
	Protocole de mise en place de l'implant		Protocole en 1 temps chirurgical
			Protocole en 2 temps chirurgicaux
	Prothèse d'usage		Prise d'empreinte
Prothèses scellées			
Prothèses vissées			
		PACSI	
Maintenance	Maintenance du patient	Maintenance post-chirurgicale et à long terme	
	Maintenance professionnelle		
Complications	Per-opératoire		
	Tardives		

Fig16 : Tableau récapitulatif : les étapes du traitement implantaire

## **7-L'approche chirurgicale de la pose de l'implant :**

### **7-1-Préparation de la chirurgie :**

#### **7-1-1-Plateau technique :**

Des champs stériles peuvent être utilisées pour recouvrir les surfaces environnantes et protéger les instruments et le matériel stérile. Il est important de porter des vêtements et des gants chirurgicaux stériles pour éviter toute contamination.

Il est également essentiel de disposer du matériel nécessaire à la chirurgie implantaire, tels que des implants dentaires, des instruments chirurgicaux, des matériaux de comblement osseux et des matériaux de suture. Il est important de s'assurer que tout le matériel est stérile et prêt à être utilisé avant le début de la procédure.

Enfin, la sécurité du patient doit être une priorité absolue. Le praticien doit s'assurer que le patient est bien informé des étapes cliniques, des risques potentiels et des mesures de suivi nécessaires. Il doit également s'assurer que le patient est suffisamment anesthésié et que la douleur est bien gérée tout au long de la chirurgie. [62]

#### **7-1-1-1-Matériel chirurgical :**

Les instruments de chirurgie buccale sont disposés sur la table de chirurgie recouverte d'un champ stérile.

Ils comprennent une seringue anesthésique, un miroir, des manches de bistouri, des décolleurs, des écarteurs (lames malléables), des précelles et précelles à œillet, un porte-aiguille, des ciseaux, une canule d'aspiration (Yankauer) et un tuyau stérile. La trousse implantaire spécifique au système choisi doit être placée au centre de la table à distance des bords pour éviter une chute. L'utilisation de la tablette de l'unité est déconseillée pour ce faire. Après la préparation, la table chirurgicale est recouverte d'un champ stérile qui sera ensuite utilisé pour couvrir le patient. Les éléments non stérilisables, tels que la poignée du scialytique ou le tuyau d'aspiration, sont recouverts de films adhésifs stériles ou de gaines stériles pour éviter toute contamination.

[62]



Fig17 : Le plateau technique

#### **7-1-1-2-Le moteur d'implantologie :**

Pour soutenir le moteur d'implantologie, une deuxième table ou une zone de mobilier dentaire est utilisée, ce qui est un investissement absolument indispensable. Les micromoteurs de l'unité du cabinet ne remplissent pas les conditions nécessaires, telles que des cordons et des micromoteurs autoclavables, ainsi qu'une ligne

d'irrigation stérile permettant une utilisation abondante de sérum physiologique. De plus, le boîtier du moteur ne peut pas être stérilisé.

Si le moteur comporte des boutons de commande, un film transparent stérile les recouvre. La zone adjacente au moteur est recouverte d'un champ stérile sur lequel sont placés le cordon et le micromoteur.

Un contre-angle réducteur 1/20 ou 1/32 est utilisé pour obtenir les vitesses de rotation recommandées de 750 à 1 500 tr/min avec un couple suffisant pour la pose d'implants. [62]



Fig18 : Le moteur d'implantologie

### **7-1-2-Personnel :**

Des règles strictes d'hygiène et de tenue vestimentaire sont mises en place pour éviter tout risque de contamination, que ce soit du patient au praticien, du praticien au patient, ou d'un patient à un autre. Pour assurer leur mise en place, l'équipe chirurgicale doit suivre le protocole suivant :

- ✓ Porter une tenue spécifique non stérile mais propre.
- ✓ Porter une charlotte, un masque, des lunettes, un sabot et des sur-chaussures de manière ordonnée.
- ✓ Procéder à un lavage chirurgical des mains.
- ✓ Porter une tenue stérile (blouse chirurgicale ou casaque stérile à usage unique) et des gants chirurgicaux stériles. [62]

### **7-1-2-1-Le lavage chirurgical :**

Le lavage chirurgical est effectué avant tout geste chirurgical invasif majeur dans le but de minimiser la présence de la flore commensale et des squames cutanées des mains et des avant-bras, ainsi que d'éliminer la flore transitoire. Ce lavage se déroule en trois étapes :

- ✓ Laisser l'eau couler sur les mains et les avant-bras pendant 30 secondes, puis mouiller et laver en utilisant une solution antiseptique à large spectre avec rinçage.
- ✓ Brosser les ongles uniquement avec rinçage, en utilisant une brosse à usage unique avec un côté éponge en mousse imbibée ou non de savon liquide, et un côté brosse avec une curette à ongles.
- ✓ Effectuer un dernier lavage et rinçage des mains et des manchettes, suivi d'un rinçage final en gardant les coudes toujours vers le bas.

Le temps nécessaire, y compris le temps de rinçage, est de 5 à 8 minutes en conformité avec le protocole national des comités de lutte contre les infections nosocomiales. Le séchage est très important car l'humidité favorise la prolifération microbienne et ne permet pas de garantir la stérilisation d'une casaque chirurgicale surtout si elle est un tissu. Dans ce but on utilise un ou deux essuie-mains stériles des extrémités vers les coudes [62]



Fig19 : lavage chirurgicale des mains

### **7-1-2-2-Habillage :**

Après le lavage des mains, l'assistante présente le pack contenant la tenue et les serviettes stériles à l'attention du praticien, qui se sert des serviettes pour se sécher les mains et enfiler la tenue en évitant de toucher l'extérieur de celle-ci. Les cordons de la tenue sont ensuite noués, soit par l'assistante, soit par le praticien.

Pour enfiler les gants, l'assistante doit ouvrir l'emballage sans toucher l'intérieur, puis le praticien récupère les gants stériles dans leur sachet papier et les enfle en ne touchant qu'à la partie interne des gants avec ses doigts. Pendant ce temps, l'assistante se lave les mains, puis enfle sa propre blouse et ses propres gants après avoir ouvert leurs emballages en plastique. [62]



Fig20 : Habillage

### **7-2-L-anesthesiologie en implantologie (terrain, technique):**

Dans un premier temps le praticien doit conduire un interrogatoire préopératoire, cependant l'anesthésie au maxillaire est différente de celle de la mandibule. [63]

#### **7-2-1-Anesthésie au maxillaire :**

Pour la pose d'un seul implant, une para-apicale simple suffit dans la plupart des cas. L'injection vestibulaire sera complétée par un rappel au niveau de la muqueuse palatine. [63]

#### **7-2-2-Anesthésie mandibulaire :**

L'anesthésie locale est la technique de choix pour une intervention courte et localisée. Une seule injection para-apicale est suffisante pour la pose d'un implant.

Une loco régionale unique s'impose pour prolonger le temps de travail. Les inconvénients sont une persistance de l'analgésie bien longtemps après la fin de l'intervention et le risque de blessures vasculaires.

Les para-apicales suffisent dans les cas simples, à condition de ne pas les multiplier, car la concentration d'anesthésique sera alors supérieure à celle d'un bloc réalisé au préalable. [63]

### **7-3-Le Protocol chirurgical :**

#### **7-3-1-Préparation du patient :**

Le patient doit se rincer la cavité buccale pendant une minute avec un bain de bouche antiseptique (digluconate de chlorhexidine à 0,12 %)².

Désinfections des joues et les lèvres avec la bétadine. [64]

#### **7-3-2-Les techniques chirurgicales :**

##### **7-3-2-1-technique chirurgicale avec déplacement de lambeau :**

###### **7-3-2-1-1-Le premier temps chirurgical :**

###### **7-3-2-1-1-1-Incisions :**

Après avoir réalisé une anesthésie ;

L'approche chirurgicale débute par le temps muqueux qui comporte principalement le décollement d'un lambeau mucopériosté au moyen d'un décolleur. Ce lambeau doit suivre tous les principes chirurgicaux des lambeaux (étendue, vascularisation, esthétique, etc.). Deux types d'incisions peuvent être utilisées : crestale ou vestibulaire. Cette dernière est celle qui a été proposée initialement par Brånemark mais présente quelques inconvénients : le décollement est plus important et son utilisation peut compliquer l'utilisation des guides chirurgicaux.

Aujourd'hui, l'incision crestale est la plus utilisée ; elle donne un accès suffisant et ménage la gencive des dents adjacentes. Elle est associée à différents types de lambeaux : papillaire et submarginal par exemple (fig 21)

La combinaison des incisions crestale et intrasulculaire est la plus largement utilisée. Elle est décalée en palatin ou lingual, lors du recours à la méthode « non enfouie » pour obtenir un volume plus favorable de gencive kératinisée. Le décollement des papilles de dents adjacentes au site peut affecter les futures papilles dentaires ou « implantaires ». Ceci peut entraver le résultat esthétique surtout dans les secteurs antérieurs [65]

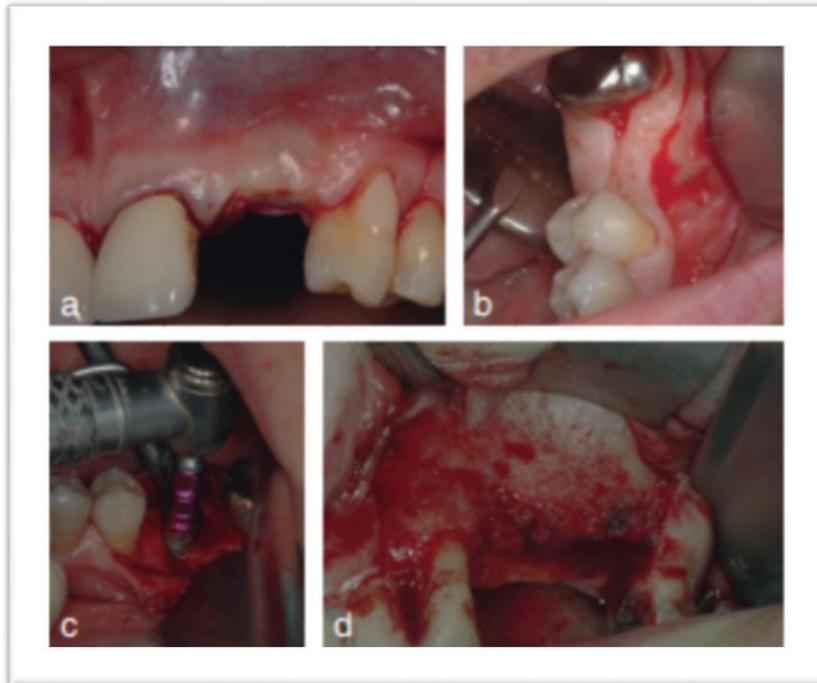


Fig 21 : Incisions crestale et sulculaire.

- a. Incisions crestale et sulculaire sur 21 avec décharge au tiers distal de la papille de 24.
- b. Incisions crestale et sulculaire de 35 et 37.
- c. Pose d'implant avec incisions crestale et sulculaire.
- d. Incision crestale avec décollement papillaire en mésiale de 22 et de 27 pour un accès au sinus maxillaire.

### **7-3-2-1-1-2 -Lambeaux :**

Les principaux lambeaux à utiliser sont le lambeau trapézoïdal et le lambeau triangulaire, en fonction des besoins. Pour éviter le décollement des papilles de dents adjacentes, l'utilisation de lambeaux submarginiaux dans la gencive kératinisée des dents – ou papille based flap – est possible (fig. 22)

Dans certains cas très favorables, une simple incision crestale sans décharge peut être effectuée. Ces situations peuvent aussi justifier l'indication de chirurgie sans lambeau. Ces techniques simplifiées sont aussi applicables lors de la chirurgie guidée ou assistée par ordinateur. Elles présentent plusieurs avantages lors de la présence de gencive fine avec risque de récessions. Cependant, l'absence de contrôle visuel est une contrainte indéniable à cette technique. [65]



Fig22 : Lambeau trapézoïdal.

- a. Lambeau trapézoïdal pour la pose d'un implant sur 26 avec décharge du tiers distal de la papille distale de 24.
- b. Lambeau trapézoïdal avec incision submarginale pour la pose d'un implant sur 13.
- c. Pose de l'implant.

### **7-3-2-1-1-3- Préparation du site :**

Toute adhérence muqueuse ou toute insertion de fibre musculaire sont soigneusement éliminées. Une résection osseuse peut être nécessaire afin d'aplanir une crête en lame de couteau et de générer, de la sorte, un plateau osseux d'une largeur adaptée à la taille de l'implant. Le point d'impact est choisi avec les guides chirurgicaux ou par appréciation visuelle et mesures in situ, en respectant des valeurs minimales :

- ✓ Entre deux implants adjacents : au moins 2mm.
- ✓ Entre une dent bordant l'édentement et le bord de l'implant : au moins 1mm dans le sens mésiodistal.
- ✓ Dans le sens vestibulolingual, la stabilité de la crête osseuse impose de ménager, a minima, une corticale de 1 à 1,5mm d'épaisseur tant en vestibulaire qu'en lingual. Pratiquement, on doit donc disposer d'une largeur crestale minimale de 5 à 6mm pour permettre la pose d'implants standard de 3,75 à 4mm de diamètre. [65]

### **7-3-2-1-1-4-Le forage :**

Le forage est réalisé à grande vitesse (1500 à 2000 tours/minute) au contre-angle réducteur 20 : 1. Les séquences de forage se font au moyen de forêts de taille croissante en fonction de la taille de l'implant et du système utilisé, avec des mouvements d'entrée et de sortie qui permettent une irrigation et un refroidissement adéquats au sein du site implantaire.

Le forage initial, réalisé au moyen d'une fraise boule ou d'un pointeur, est destiné au marquage de la zone d'émergence et du point d'impact. Une profondeur de forage de 1 à 3mm permet d'atteindre l'os spongieux et de passer au premier foret.

Il est tout d'abord inséré sur 3 à 4mm, afin de situer l'axe et de valider les deux paramètres initiaux : point d'émergence et axe implantaire (fig. 23). À ce stade, un guide chirurgical est souvent utilisé pour vérifier le positionnement des implants en fonction du projet prothétique. Lors des derniers forages, la vitesse doit être diminuée (500 à 700 tours/minute)

Un taraudage (15 à 30 tours/minute) peut être pratiqué avec un os très dense. Dans le cas particulier d'un os spongieux avec corticale épaisse, seule la partie corticale est taraudée. Cette étape n'est pas nécessaire en utilisant un implant auto-taraudant, mais elle est souvent indispensable pour les implants larges et cylindriques dans des zones de forte densité [65]

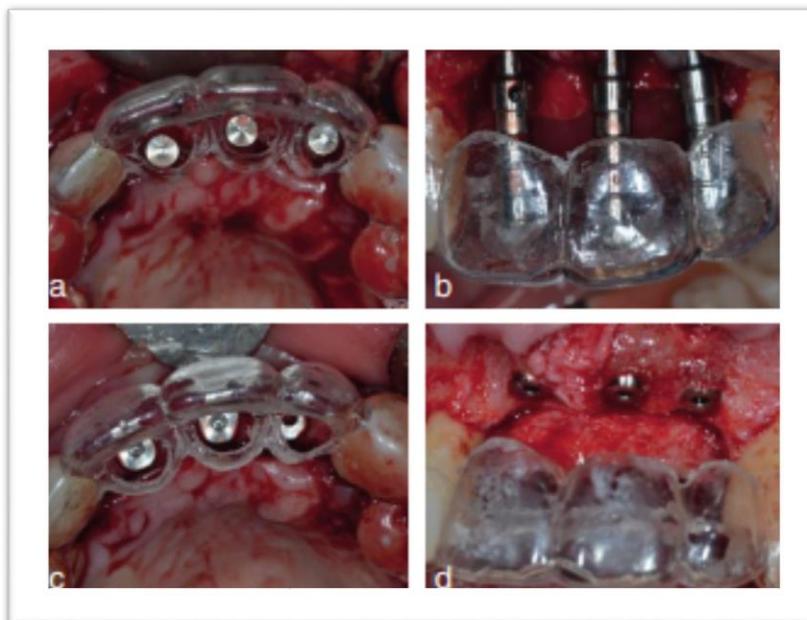


Fig23 : Position de l'implants  
a et b. Vérification de la position tridimensionnelle avec guide chirurgical.  
c et d. Position finale de l'implants avec le guide.

### **7-3-2-1-1-5-Précautions chirurgicales :**

#### **7-3-2-1-1-5-1-Mandibule :**

Dans la zone symphysaire, il est souvent prudent de visualiser les émergences mentonnières afin de protéger le pédicule vasculonerveux. Un scanner préopératoire permet d'objectiver une éventuelle boucle récurrente, antérieure à l'émergence du nerf alvéolaire inférieur, ainsi qu'un canal bifide.

Les concavités linguales peuvent provoquer des risques de perforation et de lésion de rameaux de l'artère linguale, avec des conséquences hémorragiques importantes. [65]

#### **7-3-2-1-1-5-2- Maxillaire :**

La zone antérieure du maxillaire doit être exploitée de manière à obtenir un ancrage maximum, en réalisant le cas échéant une légère perforation de la corticale des fosses nasales. La même démarche est appliquée en zone postérieure sous-sinusienne, à condition d'intervenir sur des sites sains et indemnes d'infection.

L'ancrage à proximité du canal nasopalatin est difficile. Dans la mesure du possible, ce secteur est évité ou éventuellement modifié par des greffes osseuses. Une approche prudente est de mise dans la zone palatine postérieure en regard de l'artère palatine descendante et le contrôle de toute hémorragie doit être strict avant la fin de l'intervention. [65]

#### **7-3-2-1-1-6- Insertion de l'implant :**

- ✓ La préhension de l'implant doit se faire au moyen d'un porte-implant ou d'un instrument spécifique au système utilisé, en évitant toute contamination de la surface de titane (salive, débris, talc des gants...).
- ✓ L'insertion de l'implant vissé peut se faire manuellement (clé à cliquet) ou plus aisément au moyen d'un contre-angle sur moteur muni d'un dispositif de contrôle de couple.
- ✓ Lors de la pose de la vis de couverture, on veille particulièrement à éviter toute interposition d'os ou de tissu mou, un hiatus vis de couverture-implant pourrait provoquer une zone de nécrose et entraîner un phénomène infectieux localisé durant la période d'enfouissement. [65]

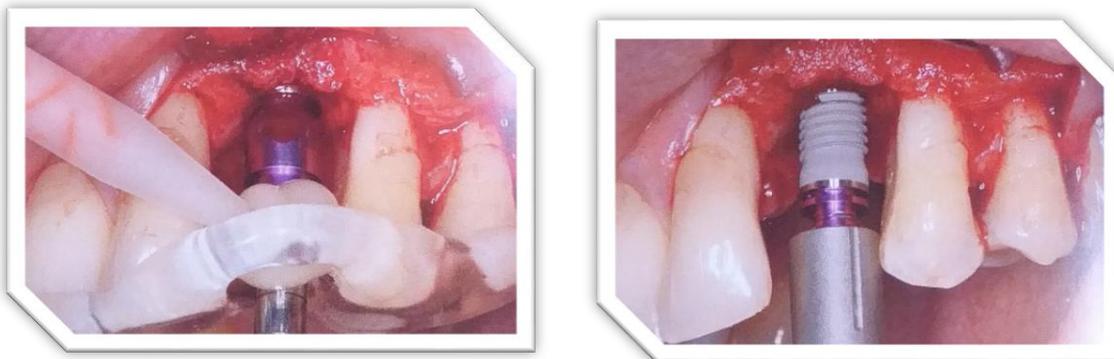


Fig 24 : l'insertion de l'implant

#### **7-3-2-1-1-7-Sutures :**

- ✓ Une suture au moyen de points simples séparés permet une bonne coaptation des berges.
- ✓ Une suture continue de type surjet peut être complétée par des points simples de sécurité.
- ✓ Des points papillaires en huit sont utilisés lors du décollement des papilles des dents adjacentes.
- ✓ Les sutures résorbables de type acide polylactique peuvent être utilisées avec de bons résultats en chirurgie implantaire.
- ✓ Les fils non résorbables de type monofil polypropylène sont déposés généralement 7 jours après l'intervention. Cependant, sur un site antérieur esthétique, ce type de sutures peut être retiré au bout de 3 jours au niveau des incisions de décharge (fig.25)

- ✓ Contrôle postopératoire à la dépose des sutures (environ une semaine) : il peut être précédé d'un premier contrôle dès le lendemain. La stabilité des sutures et la couverture parfaite des implants sont vérifiées, en prenant garde de bien éviter l'intrados d'une éventuelle prothèse transitoire amovible [65]

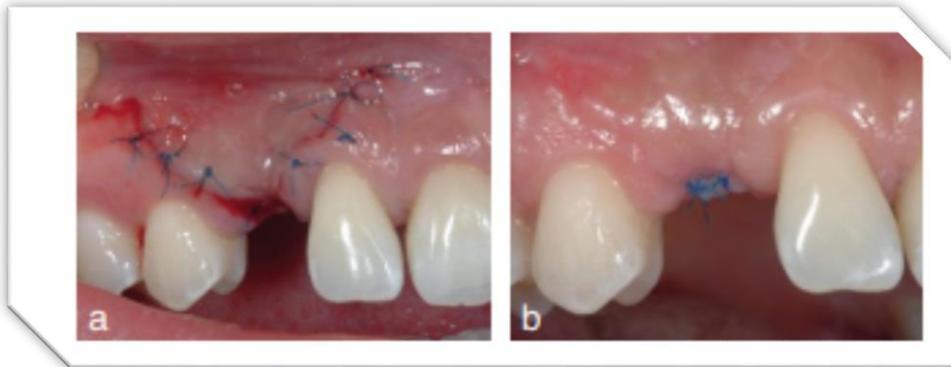


Fig 25 :

- a. Sutures simples avec fils non résorbables de type monofil polypropylène.
- b. Les fils des sutures de décharge sont déposées au troisième jour.

### **7-3-2-1-1-8-Conseils post opératoires :**

Après contrôle d'une parfaite hémostase, des antalgiques sont administrés et le patient maintient, sous pression modérée, des compresses stériles imbibées de sérum physiologique. La réaction œdémateuse est réduite par une application précoce de packs réfrigérés. Une compression externe limite, ou prévient, l'apparition d'un hématome [65].

### **7-3-2-1-1-9-Le contrôle radiologique :**

Le contrôle de perte osseuse autour des implants dentaires peut être effectué à l'aide de radiographies, telles que des radiographies panoramiques, des radiographies rétroalvéolaires ou des tomodensitogrammes. Ces examens radiographiques permettent de visualiser l'état de l'os autour des implants et de déterminer s'il y a eu une perte osseuse depuis leur mise en place initiale.

Lors de ces contrôles radiographiques, le médecin évalue l'espace entre l'implant et l'os environnant.

Cependant, si une perte osseuse est présente, elle peut apparaître sous la forme d'un espace radiographique entre l'implant et l'os, ce qui indique une résorption ou une détérioration de l'os autour de l'implant. [66]

### **7-3-2-1-1-10-La prescription médicamenteuse**

- ✓ La prescription d'un antibiotique (1cp le matin, et un 1cp le soir).
- ✓ La prescription d'un AIS ou AINS (3cp pendant 4j après l'intervention).
- ✓ La prescription d'antalgique (en cas de douleur mais il faut espacer 4h entre les prises).
- ✓ La prescription de bain de bouche après chaque brossage pendant 1min. [67]

### **7-3-2-1-2-Deuxieme temps chirurgical :**

Après anesthésie locale, l'incision est suivie de l'élévation du lambeau qui permet un accès à la vis de couverture et sa dépose. Il est souvent nécessaire de réséquer une pellicule d'os néoformé pour libérer cette vis de couverture.

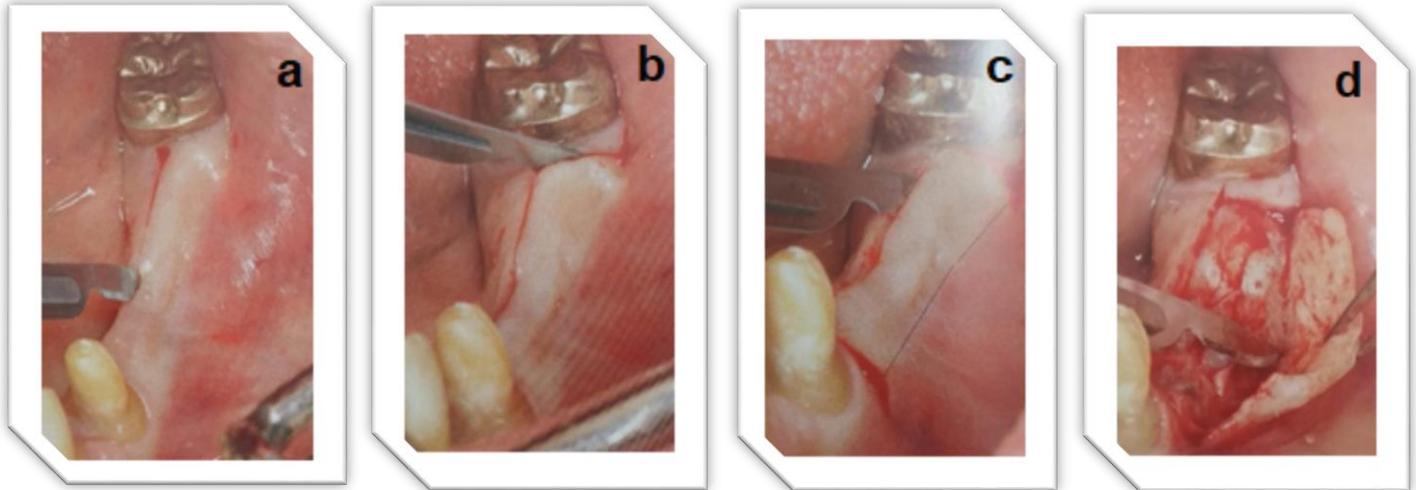
### 7-3-2-1-2-1- CONTRÔLE DE L'OSTÉO-INTEGRATION :

Les signes positifs d'une bonne ostéo-intégration sont :

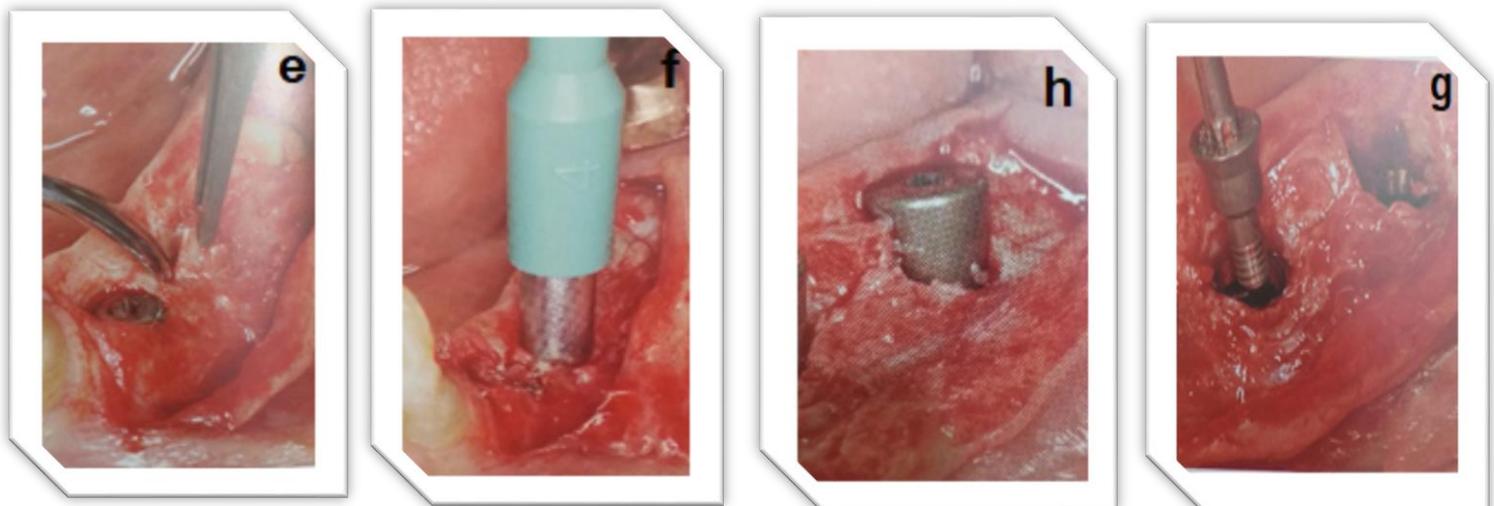
- ✓ L'absence absolue de mobilité.
- ✓ Un son métallique à la percussion.
- ✓ L'absence d'image radio-claire à la périphérie de l'implant (radiographie rétroalvéolaire). Toute mobilité de l'implant, même infime, signe l'absence d'ostéo-intégration et implique la dépose de l'implant avec une repose immédiate (si possibilité d'utilisation d'un diamètre supérieur) ou différée. L'absence de douleur et l'indolence du site implantaire sont des éléments fondamentaux après le deuxième temps chirurgical. [65]

### 7-3-2-1-2-2-Le protocole opératoire :

Réalisée 3 mois après la pose de l'implant.



**Fig26 :** Une incision horizontale d'épaisseur partielle légèrement déportée en linguale est tracée ainsi que 2 incisions verticales de décharge (a et b). [68]  
Un lambeau d'épaisseur partielle d'environ 1 à 2 mm est disséqué en vestibulaire au-delà de la ligne muccogingivale (c et d). [68]



**Fig27 :** Le tissu conjonctif resté au-dessus de l'implant est éliminé (fig e et f), un guide chirurgical peut être utile pour localiser l'implant s'il n'est pas visible après la dissection. Le vis de couverture est déposé (g), le pas de vis nettoyé avec de la chlorhexidine 0.2% et un gel de chlorhexidine  
Le pilier de cicatrisation est vissé (h) [68]

Le lambeau est repositionné et stabilisé par des simples points périosté. Le pilier de cicatrisation participe aussi au positionnement du lambeau et évite que celui-ci ne reprenne sa place sur la crête. Une cicatrisation de seconde intention a lieu par la formation d'un nouveau tissu kératinisé

Jusqu'à la dépose des sutures, il est demandé au patient de se rincer avec de la chlorhexidine 0.2% et d'éviter la consommation de tabac, d'alcool, de café et des produits laitiers.

Les sutures sont déposées après 8 a 10 jours. L'implant est ensuite mis en charge par une couronne transvissée ou scellée. [68]



Fig 29 : Mise en fonction avec lambeau a minima (a et b) et sutures (c)

### **7-3-2-2-Technique sans lambeau (dite flapless) :**

Elle consiste à mettre l'implant sans réaliser un lambeau, elle peut être utilisée :

- ✓ Sur un site édenté cicatrisé après avoir réalisé une petite operculation à l'aide d'un bistouri circulaire
- ✓ Après une extraction dans la technique extraction-implantation immédiate

Il faut noter que cette technique requiert une grande dextérité et de l'expertise, elle est réservée aux praticiens expérimentés. La technique de mise en place de l'implant et le forage est identique à celle décrite précédemment. [69]

### **Les différentes techniques de chirurgie implantaire sans lambeau :**

#### **7-3-2-2-1-La mini incision :**

La mini incision consiste à avoir un accès limité à l'os via une incision du même diamètre de l'implant par un bistouri circulaire. Lorsque l'implant a été inséré, l'incision crestale est fermée et l'implant recouvert

Cette technique présente divers avantages :

- ✓ Elle est employée indifféremment pour une approche en un ou deux temps, les implants peuvent être ou non enfouis lors de leurs mises en place
- ✓ La mini incision préserve la muqueuse kératinisée

La fermeture primaire des tissus mous améliore l'environnement pour une formation d'os dans un site greffé.

Pour les inconvénients, On cite :

- ✓ Elle empêche la visibilité de l'ensemble des tissus durs
- ✓ Une deuxième intervention est nécessaire pour exposer l'implant [69]



Fig30 : La technique flapless utilisant une mini incision de 5 mm

### **7-3-2-2-2-Le poinçon gingivale :**

Cette technique consiste à réaliser l'éviction d'une pastille de gencive à l'aide d'un mucotome manuel, d'un bistouri circulaire ou d'un foret circulaire. Le diamètre choisi devra prendre en compte le diamètre de l'implant ainsi que la bonne ostéointégration fonctionnelle et esthétique de l'implant. Il faudra ainsi ajuster le diamètre du bistouri circulaire à 1mm de plus par rapport à la taille de l'implant.

D'après BAYOUNIS, pour éviter des défauts muqueux dans la zone esthétique il faudra prendre en garde à conserver une hauteur de gencive de 4 à 5 mm en vestibulaire et décaler l'axe de poinçonnage en palatin  
D'après CHOI, la technique chirurgicale par poinçon sera possible quand moins de 1 mm de gencive kératinisée pourra être préservée du côté esthétique vestibulaire, sinon la technique par mini incision sera préférable [69]



Fig31 : Technique du poinçon gingival à l'aide d'un bistouri circulaire

### **7-3-2-2-3-La technique transmuqueuse :**

L'accès à los se fait à travers la gencive. On sondera au préférable l'épaisseur de la gencive, sous anesthésie et à l'aide d'une sonde graduée que l'on enfoncera jusqu'au contact osseux en plusieurs points.

Pour cette technique aucune préparation gingivale n'est requise. On utilisera des forêts spécifiques dont lesquels il faudra additionner l'épaisseur de la gencive mesurée à la longueur de la forêt. Elle ne pourra être utilisée pour toutes les morphologies osseuses du fait du manque de visibilité. La sélection des cas et anatomie osseuse est donc essentielle pour une ostéointégration réussite. De plus, il existe un risque de fibro-intégration si les fibres gingivales s'interposent entre l'implant et los, risque plus important que pour les deux techniques précédentes, du fait de la proximité gingivale plus élevée par rapport au lit implantaire. [69]



Fig32 : forage transmuqueux

### **7-3-2-3-Extraction et implantation immédiate :**

#### **7-3-2-3-1-Définition :**

L'extraction-implantation immédiate est une procédure dans laquelle un implant dentaire est placé dans l'alvéole extractionnelles (l'emplacement où une dent a été récemment extraite) lors de la même intervention chirurgicale. Cela signifie que l'implant est inséré immédiatement après l'extraction de la dent, sans attendre que l'alvéole guérisse. [70]

#### **7-3-2-3-2 -Principes : quand implanter ?**

Lorsqu'un patient est atteint d'une fracture radiculaire ou d'une infection endodontique, parodontale ou endoparodontale, ou qu'il présente une rhizalyse terminale avec persistance de la dent temporaire, le praticien est confronté à plusieurs choix thérapeutiques.

Ces choix sont souvent difficiles, car ils doivent être effectués dans l'urgence et face à un patient souvent atteint psychologiquement et inquiet sur les possibilités de traitement. Plusieurs solutions thérapeutiques sont possibles :

- ✓ Extraire et attendre la cicatrisation, puis restaurer soit par une prothèse implanto-portée.
- ✓ Procéder à la mise en place immédiate des implants après avoir extrait les racines atteintes ou les fragments radiculaires fracturés.
- ✓ Plusieurs facteurs doivent être pris en considération par le praticien avant de prendre sa décision thérapeutique :
  - ✓ L'âge du patient
  - ✓ L'état de santé du patient
  - ✓ Le projet prothétique et le résultat esthétique.

Plusieurs classifications ont été proposées :

**1. Classification de Wilson et Weber (1993) :** Utilise les termes anglo-saxons "immédiate, récent, delayed et mature" pour décrire le moment de l'implantation en fonction de la cicatrisation des tissus mous et de la prédictibilité des procédures de régénération osseuse guidée.

**2. Classification de Mayfield (1999) :** Utilise les termes "immédiate, delayed et late" pour décrire des intervalles de temps après l'extraction dentaire.

**3. Classification de Hämmerle et Chen (2004) :** Classifie les cas en fonction de la cicatrisation des tissus mous et durs en quatre types (type 1 à 4).

**4. Classification d'Esposito (2010) :** Utilise les termes "immediate, immediate-delayed et delayed" pour décrire le moment de l'implantation par rapport à l'extraction

Le praticien doit garder à l'esprit que s'il n'est pas confronté aux contre-indications, le choix va se limiter à une intervention implantaire immédiate ou différée. Il doit également prendre en compte que la solution de temporisation, à savoir attendre la cicatrisation et restaurer ensuite, va avoir pour conséquence quasi automatique la survenue d'une résorption physiologique en épaisseur et en hauteur qui aura elle-même pour conséquence une perte de substance qui, le plus souvent, provoque une diminution du capital osseux ne permettant plus la mise en place des implants sans avoir recours à une greffe osseuse d'apposition.

Ce choix n'est donc pas anodin, car il va compliquer de façon importante le traitement ultérieur. Il apparaît donc logique de privilégier la solution de mise en place immédiate des implants après avoir extrait les racines atteintes ou les fragments radiculaires fracturés plutôt que d'attendre une cicatrisation du site [71].

### **7-3-2-3-3-Indications :**

- ✓ L'absence de toute infection aiguë et suppuration.
- ✓ Le cas des dents cariées non restaurables.
- ✓ Les cas de fractures, fêlures, perforations radiculaires, les agénésies avec présence de la dent lactéale ou les racines résiduelles asymptomatiques.
- ✓ Toutes les situations pour lesquelles l'indication de réhabilitation prothétique implanto-portée est posée et qui présentent une perte osseuse limitée autorisant une stabilité primaire suffisante et un positionnement tridimensionnel compatible avec une réalisation prothétique fonctionnelle et esthétique. [71]

### **7-3-2-3-4-Contre-indications :**

Elles sont liées généralement aux défauts osseux associés ou non au manque d'adaptation entre l'implant et les parois de l'alvéole post-extractionnelle :

- ✓ Destruction du site alvéolaire pendant l'extraction,
- ✓ Perte osseuse inter-proximale sévère sans papille interdentaire,
- ✓ Parodonte fin,
- ✓ Fenestration et/ou déhiscence osseuse, toutefois seules les déhiscences osseuses modérées peuvent être traitées par des techniques de ROG ;
- ✓ Le manque d'adaptation de l'implant en rapport avec l'anatomie de l'alvéole. Un minimum de trois parois résiduelles est nécessaire au succès de l'EII. En deçà de ce nombre de parois, le taux d'échec augmente.
- ✓ Position ectopique de la dent à remplacer. Le décalage du site d'extraction avec le site d'implantation ne permet pas son remplacement extemporané.
- ✓ Présence d'un foyer infectieux aiguë ou chronique péri-apical. [72]

### **7-3-2-3-5- Avantage :**

- ✓ Elle semble entraîner une cicatrisation osseuse plus rapide qui pourrait s'expliquer par la vascularisation du site osseux provoquée par l'extraction, l'ouverture des espaces médullaires et le moindre échauffement de forage
- ✓ Le résultat esthétique est exceptionnel dans la majorité des cas, car l'implant est situé dans la position d'origine de la dent naturelle
- ✓ Elle apporte un avantage psychologique par remplacement immédiat d'une dent non conservable, en n'allongeant pas inutilement la durée globale du traitement [71]

### **7-3-2-3-6- Inconvénients :**

L'accélération du temps de traitement en effectuant l'extraction et l'implantation immédiatement présente des risques tels que les problèmes infectieux et les échecs d'ostéointégration. De plus, le positionnement de l'implant peut être plus délicat pour assurer une stabilité primaire, ce qui joue un rôle crucial dans le succès à long terme.

Du point de vue sagittal, l'implant ne doit pas réduire l'épaisseur de la paroi osseuse vestibulaire et celle-ci

doit mesurer au moins 1,5 mm, voire 2 mm L'épaulement de l'implant devrait idéalement être aligné avec la ligne tangente aux faces vestibulaires des dents adjacentes à l'espace édenté.

Du point de vue horizontal, le diamètre de l'implant doit permettre de préserver le pic osseux interdentaire, dont l'épaisseur minimale ne devrait pas être inférieure à 1,5 mm Cela favorise la préservation ou la régénération d'une papille (la partie de gencive qui remplit l'espace entre une dent et un implant).

Du point de vue vertical, le col de l'implant doit être situé entre 1,5 et 3 mm de la jonction amélo-cémentaire de la dent adjacente. Cela permet de maintenir une esthétique optimale au niveau de la ligne des gencives et d'éviter les problèmes liés à l'exposition du col de l'implant.

Il est essentiel de prendre en compte ces différents aspects lors du positionnement de l'implant afin d'optimiser les chances de succès à long terme et d'obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels satisfaisants. Une planification minutieuse et l'expertise d'un professionnel dentaire qualifié sont nécessaires pour assurer un positionnement précis de l'implant en tenant compte de ces paramètres. [73]

### **7-3-2-3-7- Protocole chirurgical proprement dit :**

#### **7-3-2-3-7-1- L'extraction :**

L'extraction constitue l'étape la plus difficile de la technique, car l'objectif est de conserver le maximum de volume osseux et de préserver impérativement la table osseuse vestibulaire. Pour réaliser une chirurgie de sécurité.

Cependant, une approche mini-invasive de première intention est intéressante car souvent moins traumatisante pour les tissus muqueux péri-implantaires.

Il est évident que le recours à l'alvéolectomie constitue une contre-indication formelle de la mise en place immédiate de l'implant. En secteur esthétique, l'absence totale de table osseuse vestibulaire constitue également pour certains une contre-indication formelle. Les élévateurs à lame souple de type Luxator® sont particulièrement efficaces pour réaliser l'exérèse de fragments radiculaires ou d'apex fracturés. [74]



Fig33 : Elévateur type Luxator



Fig34 : l'exérèse de fragments radiculaires

### **7-3-2-3-7-2- Curetage**

Un curetage minutieux de l'alvéole doit être réalisé à l'aide de curettes de Lucas avant d'entreprendre la séquence de forage. Il est également possible de décontaminer le site à l'aide d'un laser de type Nd Yap. Une réévaluation du volume osseux disponible est réalisée à ce stade.

Il s'agit de confronter, si possible, la mesure de la partie intra-osseuse de la racine extraite avec la lecture des clichés rétro-alvéolaires pré- et post-extractionnels. Cette analyse permet de vérifier la possibilité d'un ancrage apical ou latéral et détermine le choix de la longueur et du diamètre de l'implant. [74]



Fig35 : Curette de Lucas



Fig36 : Mesure la longueur de la racine

### **7-3-2-3-7-3- Forage**

Le forage doit permettre l'insertion de l'implant en respectant l'intégrité de la table osseuse vestibulaire, qui garantira le succès esthétique de la restauration prothétique. Le premier forage est réalisé avec un foret de précision de 1 mm de diamètre ou une fraise Zekrya® chirurgicale.

Le point de pénétration du foret de précision est fonction de la localisation de la dent sur l'arcade :

- ✓ Au maxillaire, en secteur esthétique : le point de pénétration est légèrement plus palatin que l'apex anatomique dans un axe parallèle au mur palatin de l'alvéole ;
- ✓ À la mandibule, en secteur esthétique : le point de pénétration est réalisé aux dépens du mur lingual de l'alvéole ;
- ✓ Après extraction d'une dent pluriradiculée : le point de pénétration est idéalement situé sur le septum à une distance d'au moins 3 mm de la table osseuse vestibulaire [74]



Fig37 : forrage

### **7-3-2-3-7-4- Mise en place de l'implant** [74].

La mise en place de l'implant est recommandée après que le site correctement préparé se soit rempli de sang. Le vissage doit procurer une totale immobilité de l'implant : c'est la stabilité primaire de l'implant. Idéalement, elle doit être comprise entre 20 et 40 Ncm. Au-delà de 70 Ncm, le risque d'ischémie est majeur avec pour conséquence une perte osseuse péri-implantaire. Il est judicieux de choisir un implant avec des spires assez marquées afin d'obtenir un excellent ancrage osseux.

L'implant peut être mis en place :

- Soit à l'aide d'un tournevis manuel, cette option permet une sensation tactile de la résistance au vissage et de la densité de l'ancrage osseux et également de rectifier l'axe d'insertion de l'implant au cours du vissage.
- Soit à l'aide du contre-angle et du moteur implantaire ;
- Soit à l'aide de la clé dynamométrique qui permet de vérifier le torque d'insertion. Au maxillaire, nous avons une préférence marquée pour la mise en place à l'aide du tournevis manuel, qui permet de bien sentir la résistance au vissage et de contrôler l'axe d'insertion de l'implant, à condition néanmoins de rester vigilant à n'exercer aucune pression en dehors de l'axe implantaire choisi. Une fois l'implant mis en place, le praticien a le choix entre plusieurs options.
  - Visser la vis de couverture : dans ce cas, la fermeture peut se faire de deux manières :
    - Soit par une traction coronaire du lambeau vestibulaire qui sera « corrigée » lors de la mise en fonction.
    - Soit par une greffe conjonctive ou épithélio-conjonctive dans les secteurs esthétiques notamment où un déplacement de la ligne muco-gingivale est peu souhaitable. Dans les deux cas, la chirurgie sera réalisée en deux temps.
  - Visser un pilier de cicatrisation : là aussi la fermeture du site peut se faire de différentes manières : soit les sutures viennent plaquer les tissus muqueux autour du pilier qui émerge dans la cavité buccale ;
    - Soit les sutures viennent plaquer les tissus muqueux autour du pilier qui affleure le rebord de la muqueuse marginale en occultant simplement le site d'extraction.
    - Soit par une greffe conjonctive ou épithélio-conjonctive qui vient recouvrir un pilier de cicatrisation dont la hauteur ne dépasse pas 3 mm de telle sorte qu'il affleure ou soit très légèrement sous le niveau de la muqueuse marginale.
- Mettre en place un pilier provisoire et une couronne provisoire scellée ou une prothèse provisoire transvissée pour une mise en esthétique immédiate. Dans ce cas, la couronne provisoire sera impérativement placée sans interférence avec l'arcade antagoniste tant en OIM que dans les mouvements latéraux ou de propulsion



Fig38 : Un pilier prothétique provisoire est vissé à 35 Ncm, validant une stabilité primaire suffisante pour la mise en esthétique immédiate.  
extraite

### **7-3-2-3-7-5- Comblement du hiatus :**

Le comblement du hiatus entre l'implant et la table osseuse vestibulaire est réalisé à l'aide d'un biomatériau de substitution osseux qui peut être soit d'origine bovine Bio Oss®, soit d'origine humaine Bio Bank® ; soit d'origine synthétique Matribone® ou RTR Cône® ou Novabone®.

La littérature préconise de combler le hiatus lorsqu'il est supérieur à 2 mm, mais pour notre part nous recommandons de combler le hiatus de façon systématique quelle que soit sa taille, pour compenser les effets du remodelage dans le sens antéro-postérieur. Le matériau doit être compacté entre l'implant et la table osseuse à l'aide d'un fouloir.

L'instrument de compactage de Patrick Palacci (Denteo compactor®) est très bien conçu pour cette action, car sa forme concave est adaptée à la morphologie de l'implant et de l'alvéole.

On peut également placer un matériau de substitution osseux sur la face vestibulaire pour augmenter le volume antérieur ou réaliser une ROG si une paroi osseuse est altérée. Un apport conjonctif au collet vestibulaire peut être réalisé dans les secteurs esthétiques ou en cas de biotype gingival fin. [74]

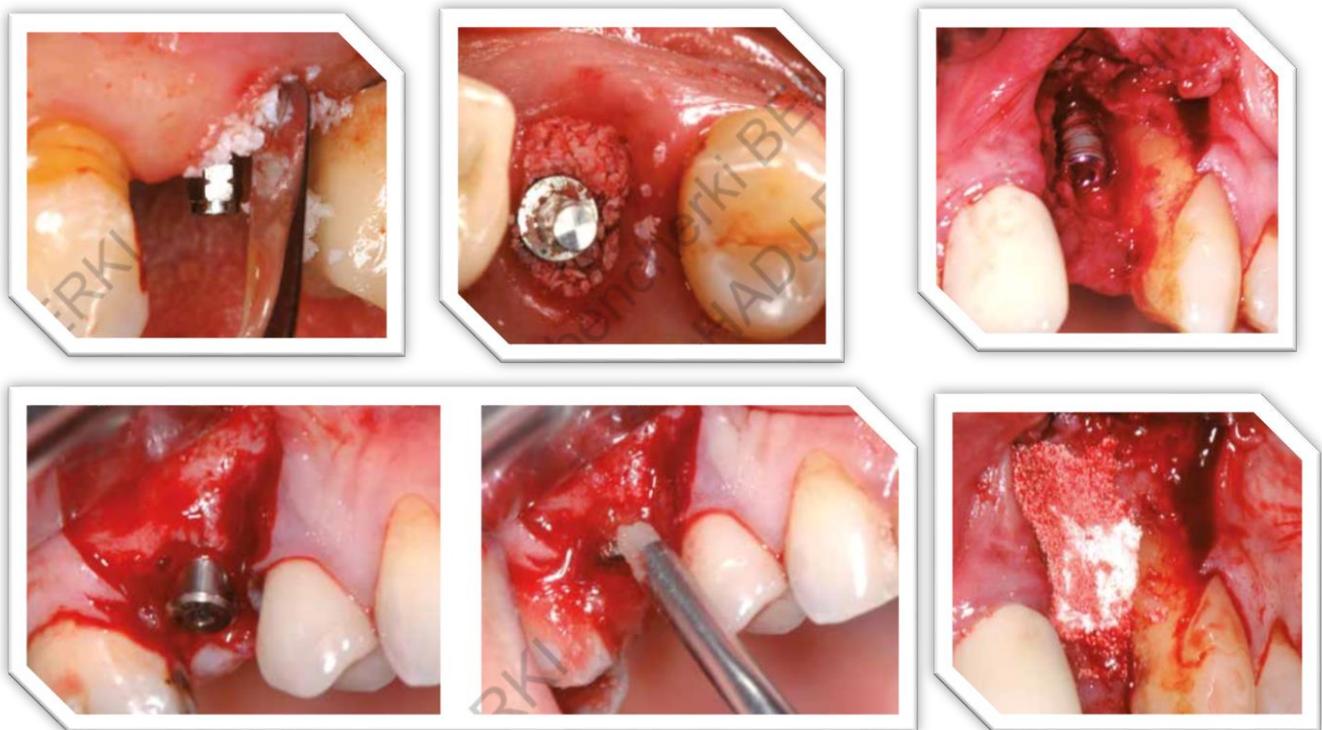


Fig39 : Les etapes comblement du hiatus

## **8/les empreintes en prothèse implantaire unitaire :** [76] [77] [75] [9] [86]

Aujourd'hui, la prothèse implantaire fait partie de notre arsenal thérapeutique. Des méthodes d'empreintes spécifiques doivent être appliquées selon les indications cliniques et le système d'implant utilisés. Pour objectif commun qui permet le transfert des données cliniques au laboratoire de prothèse [76]

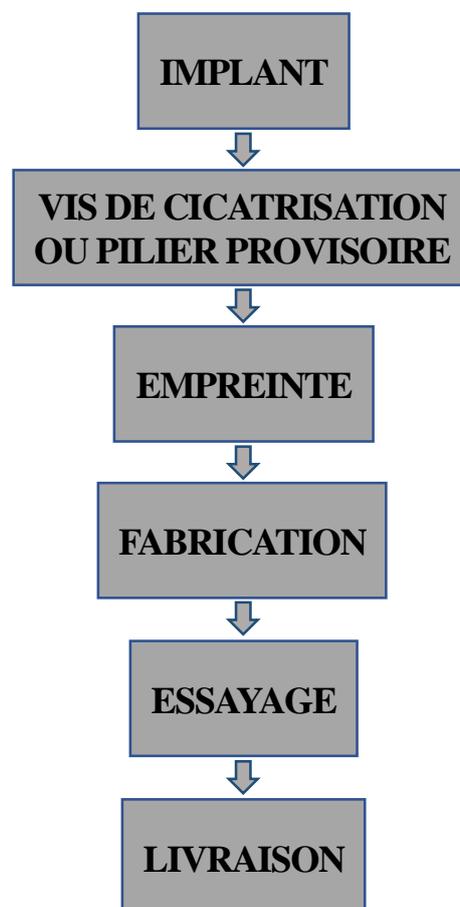
L'empreinte en implantologie enregistre la situation précise de l'implant dans les trois plans de l'espace grâce à un système de transfert, mais aussi la forme des tissus mous environnants :

- la précision dimensionnelle est plus importante que celle des états de surface enregistrés.
- la précision d'adaptation de l'implant avec la connexion prothétique est déterminée par la qualité de l'usinage et ne dépend pas de celle de l'empreinte [76].

Empreinte en implantologie doit être fidèle à la situation clinique et ne doit subir aucune déformation ou altération dimensionnelle. [77]

**Les transferts :** sont des pièces usinées en métal qui se transvissent directement sur les implants ou sur les piliers. Ils sont disponibles pour chaque diamètre implantaire et peuvent présenter, selon les systèmes d'implants, des profils d'émergence plus ou moins évasés pour chaque diamètre. Ces transferts d'empreinte sont différents selon la technique utilisée. On peut utiliser d'une dent provisoire comme transfert d'empreinte. [9]

**Un analogue** ou homologue est la réplique exacte de la connectique de l'implant qui est en bouche. [76]



## **8-1/À QUEL STADE PRENDRE L'EMPREINTE ?** [76]

Classiquement, l'empreinte est réalisée à la fin de la période de cicatrisation du stade II chirurgical. A ce stade, les aménagements tissulaires doivent être réalisés, les piliers de cicatrisation sont en place et la muqueuse doit être parfaitement cicatrisée.

Attendre 3 mois pour que la gencive se stabilise avant de choisir le pilier définitif et avant de réaliser l'empreinte définitive si l'empreinte est réalisée avant trois mois de cicatrisation. Il est également possible d'enregistrer la position de l'implant lors du stade I chirurgical

Donc une empreinte après le deuxième temps chirurgical est toujours nécessaire pour guider la cicatrisation des tissus marginaux et optimiser la régénération de la papille, un enregistrement de la situation de l'implant est nécessaire au premier temps chirurgical. L'empreinte est réalisée après vérification de l'ostéo-intégration des implants et cicatrisation muqueuse : son sourd à la percussion, absence de mobilité latérale et en rotation de l'implant, absence d'image radio-claire péri-implantaire, gencive saine non inflammatoire et cicatrisée. [76]

## **8-2/Objectifs des empreintes en prothèse implantaire** [71]

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

- enregistrer la position de l'implant ou du pilier dans les trois dimensions par rapport aux dents et aux structures voisines
- enregistrer l'angulation du pilier.
- enregistrer les structures dentaires voisines et surfaces proximales des dents adjacentes
- enregistrer la forme du berceau gingival péri-implantaire.
- moindre précision dans l'enregistrement des détails
- Enregistrement de la position de l'implant / du pilier
- Enregistrement de l'anatomie des dents restantes

L'empreinte permet de positionner la réplique ou l'analogue dans l'environnement tissulaire.

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

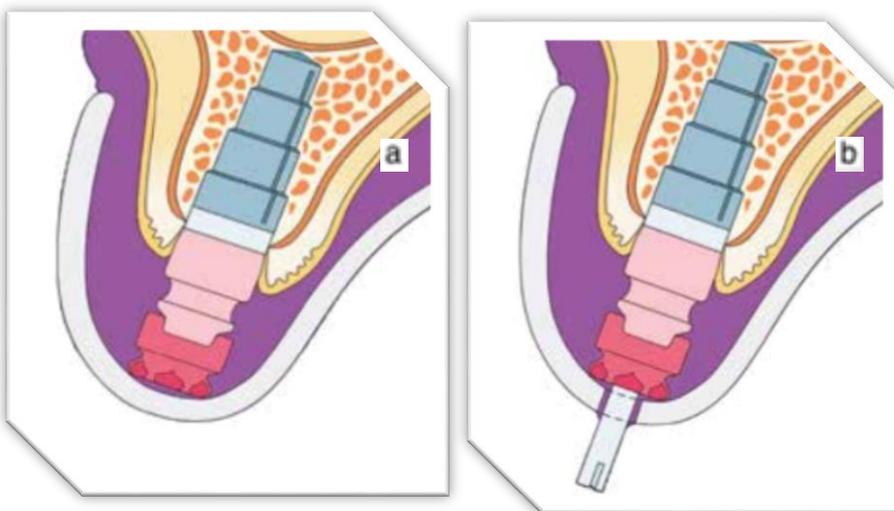


Fig 40 : **a, b** :Schéma Empreinte dite fermée pour transferts repositionnés (a) / empreinte pick-up pour transferts emportés(b).

### **8-3/ Le matériau d'empreinte** <sup>[79] [9] [71]</sup>

Pour les implants, un matériau à haute fermeté avec une bonne stabilité dimensionnelle, un temps de prise court et un faible potentiel de déformation lors des différentes manipulations des transferts

Il existe trois grandes familles de matériaux d'empreinte :

- les élastomères,
- les hydrocolloïdes
- les plâtres.

Ils sont tous biphasiques, c'est à dire qu'ils présentent une phase plastique avant la prise et une phase élastique après la prise.

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

#### **8-3-1/Les élastomères :**

Matériaux d'empreinte les plus utilisés

On distingue quatre sous types :

- les polysulfures
- les polyéthers
- les silicones de type A
- les silicones de type C.
- les silicones réticulant soit par condensation soit par addition polysiloxanes et polyvinylsiloxanes (. Les silicones par addition offrent un temps de travail augmenté, une meilleure facilité de retrait que les polyéthers car moins rigides et ils se déchirent à un stade où la déformation permanente est minimale)

Au regard des études, les polyvinylsiloxanes et les polyéthers semblent être les matériaux de choix pour les empreintes de positionnement en prothèse implanto-portée ils sont faciles d'utilisation grâce à leur viscosité, leur bonne stabilité dimensionnelle et leur rigidité semblent être les mieux adaptés (la stabilité dimensionnelle ; grande rigidité et plus grande mouillabilité que Les silicones A.) Ils sont alors contre-indiqués dans le cas d'une atteinte parodontale modérée à sévère, de bridge avec piliers fragiles, contre dépouilles et d'implants divergents

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

Il est impératif de bien manipuler ces matériaux pour préserver les caractéristiques d'enregistrement.

Le principal inconvénient de ces matériaux est leur caractère hydrophobe. Il est conseillé d'éliminer toute trace d'humidité avant la prise d'empreinte

### **8-3-2/Les hydro-colloïdes :**

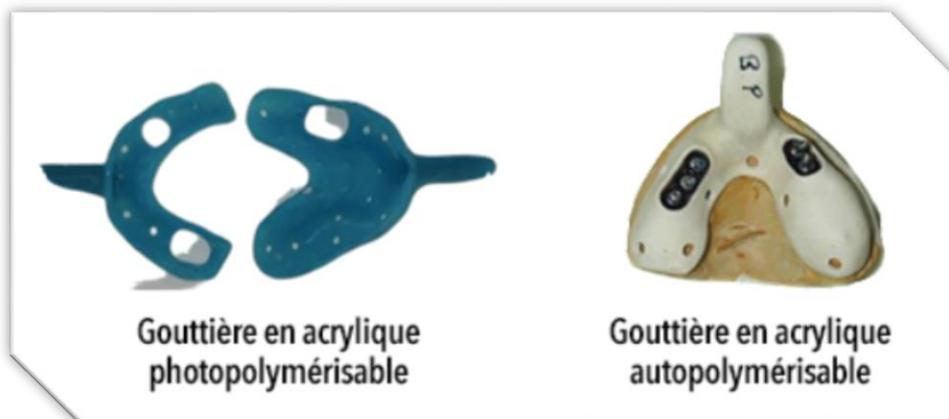
Les hydro-colloïdes peuvent être réversibles ou irréversibles (alginate).  
Ils sont peu utilisés en prothèse sur implants car ils sont assez fragiles.  
On les utilise le plus souvent pour les empreintes préliminaires ou pour les empreintes de l'arcade antagoniste.

### **8-3-3/Les plâtres :**

Le plâtre avec sa parfaite stabilité dimensionnelle après prise, son temps de prise court et son faible coût est également un matériau intéressant.  
Ils sont indiqués pour les cas d'édentements totaux afin d'enregistrer le positionnement des implants.  
En effet la stabilité dimensionnelle et la rigidité des plâtres assurent une grande précision.

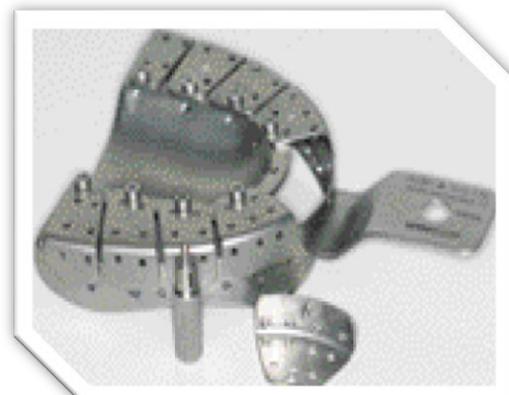
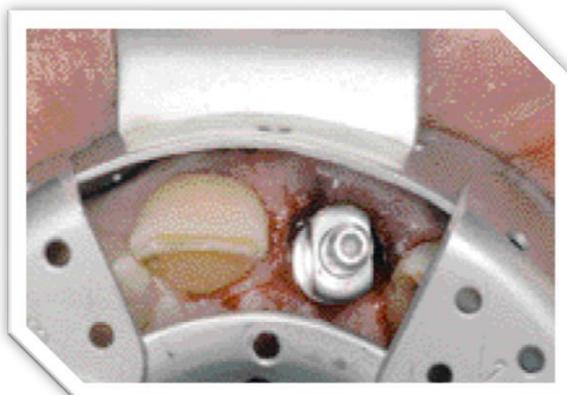
### **8-3-4/ porte-empreinte** <sup>[71]</sup> <sup>[76]</sup>

Quel que soit le mode d'empreintes choisi, l'utilisation d'un porte-empreinte individuel améliore les qualités de l'empreinte.



La société Dexter propose un porte-empreinte métallique modulable spécialement destiné aux empreintes ouvertes en implantologie.

Ce porte-empreinte se présente comme une alternative aux porte empreintes individuels



## **8-4/ LES TECHNIQUES D'EMPREINTES IMPLANTAIRES :** [79][71][77][75][76]

[61]

Les techniques d'empreintes font toutes appel à des transferts. Ces pièces usinées se fixent par différents moyens, directement sur les implants lorsque la prothèse est scellée ou sur les piliers prothétiques préalablement mis en place lorsque la prothèse est vissée.

Ils sont disponibles pour chaque type d'implant et permettent de reporter dans le modèle de travail des répliques usinées, exacts duplicatas des implants ou des piliers placés en bouche.

Trois techniques d'empreintes sont classiquement décrites :

- La technique indirecte « ciel fermé ».
- La technique directe « ciel ouvert »
- La technique directe avec transferts clipés.

Lorsque le transfert d'implant ou de pilier est retiré au moment de la désinsertion, les empreintes sont dites directes, ce sont des empreintes réalisées en transferts clipés « Snap On » et « ciel ouvert ».

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

En revanche, lorsque le transfert d'implant ou de pilier reste en bouche lors du retrait, il est enlevé juste après et mis en place dans l'empreinte, ce sont les empreintes indirectes « ciel fermé ».

Pour la plupart des techniques utilisées, une radiographie de contrôle doit être prise pour vérifier la bonne position du transfert et la fermeture parfaite du joint entre l'implant et le transfert d'empreinte. L'ouverture de l'interface pouvant être très étroite, il est indispensable de prendre un soin particulier à ces radios de contrôle et d'utiliser systématiquement une radio rétro-alvéolaire avec un angulateur et un appareil long cône (angulé de plus de 5° par rapport au film, ce dernier étant le plus parallèle possible à l'implant).

Pour le confort du patient il est souhaitable de ne pas laisser la gencive péri-implantaire non soutenue pendant un laps de temps trop important. Il faut donc essayer lors de la mise en place des transferts d'empreinte de travailler implant par implant plutôt que de dévisser toutes les vis de cicatrisation et de visser tous les transferts. Si la gencive reste trop longtemps non soutenue, elle peut également s'affaisser, ce qui cause des douleurs au moment de vissage des transferts ou du revissage des vis de cicatrisation à la fin de la séance.

### **8-4-1/ La technique indirecte « ciel fermé »** [75][76] [71] [77]

Les empreintes réalisées en « ciel fermé, Twist Lock, pop-in » se caractérisent par l'utilisation de transferts d'empreinte.

Cette technique consiste à retirer l'empreinte en laissant en place les transferts d'empreintes standard, puis à les replacer secondairement dans l'empreinte (pas emportés dans l'empreinte mais mis en place ultérieurement).

C'est la technique la plus simple qui se rapproche le plus des techniques d'empreintes conventionnelles pour dents naturelles. Elle se réalise à l'aide de transferts d'empreinte plus ou moins de dépouille (de forme conique) présentant des gorges et méplats de repositionnement.

Après désinsertion de l'empreinte, les transferts sont dévissés et pas emportés dans l'empreinte, connectés précisément aux répliques qui reproduisent le col implantaire et réintroduits dans l'empreinte avant qu'elle soit coulée (donc transferts permettant le positionnement des répliques implantaires dans le modèle de travail et replacés dans l'empreinte grâce à des gorges et des méplats qui les caractérisent).

Une fois l'empreinte réalisée, ils ne sont pas emportés dans l'empreinte. Ils sont d'abord vissés aux répliques d'implants puis réintroduits dans l'empreinte avant qu'elle soit coulée, permettant ainsi le positionnement des répliques implantaires dans le modèle de travail.

La radiographie permet de vérifier la bonne adaptation des piliers.

L'empreinte est réalisée en double mélange, ou à l'aide d'un matériau monophasé adapté en un seul temps à l'aide d'un porte-empreinte du commerce ou d'un P.E.I conventionnel. Des silicones ou polyéthers sont utilisés après avoir enduit le porte-empreinte d'adhésif spécifique. L'empreinte est dés-insérée avec précaution, séchée et examinée. Un des avantages de cette technique, est le bon contrôle visuel de l'adaptation de l'analogue.

Lors du retrait, le transfert n'est pas dans l'axe de la désinsertion ce qui induit des contraintes sur le matériau : il existe un risque important de déformation et donc d'erreur (existe un aléa de repositionnement des transferts)

Il est à noter que dans les cas esthétiques, la dent provisoire peut servir de transfert d'empreinte pour transmettre au laboratoire les informations sur le profil d'émergence

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

#### **8-4-1-1/ Étapes de réalisation** [75] [76] [77] [79]

##### ➤ **Mise en place des transferts :**

Le transfert de pilier ou d'implant est Trans-vissé ou vissé sur le pilier ou l'implant.

Pour ce type d’empreinte, la morphologie du transfert est convergente en direction occlusale tout en possédant une anatomie spécifique avec méplats ou cannelures permettant un repositionnement unique.

Une fois mis en place, il est nécessaire de contrôler radio-graphiquement le positionnement.

➤ **Essayage du porte empreinte :**

Lors de l’essayage du porte-empreinte, il faut vérifier la bonne adaptation et l’absence d’interférence avec les dents ou le transfert.

Le porte-empreinte n’est pas perforé en regard des transferts

➤ **Prise d’empreinte :**

Une première empreinte globale à l’alginate de l’arcade permet au laboratoire de réaliser un PEI en résine avec une poignée de préhension.

Le porte-empreinte est ensuite enduit d’adhésif correspondant au matériau d’empreinte choisi et l’empreinte en double mélange (deuxième empreinte) est réalisée par Le silicone light (matériau de faible viscosité) est injecté en cervical autour du transfert pour enregistrer l’environnement gingival puis la porte empreinte chargé de matériau lourd (matériau de haute viscosité) est insérée en bouche.

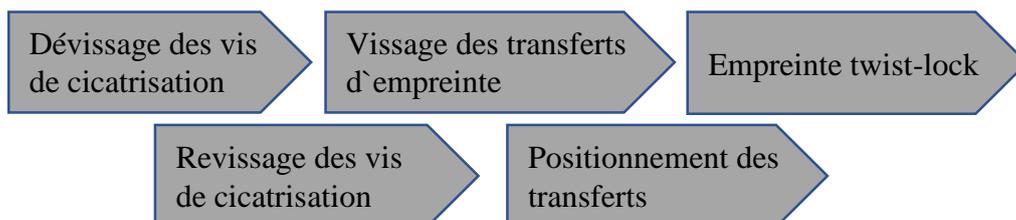
➤ **Désinsertion :**

Lors de la désinsertion axiale de l’empreinte, le transfert reste en bouche.

➤ **Dévisage du transfert et mise en place de l’analogue**

Une fois l’empreinte dés-insérée, le transfert est dévissé puis soit le transfert est repositionné dans l’empreinte puis l’analogue est fixé dans un second temps, soit le transfert est Trans-vissé/ vissé sur l’analogue puis l’ensemble transfert / analogue est mis en place dans l’empreinte.

Cette étape peut être réalisée au laboratoire ou au cabinet par le chirurgien-dentiste. Si la mise en place de l’analogue est réalisée au laboratoire, le transfert est envoyé avec le numéro de la dent correspondant



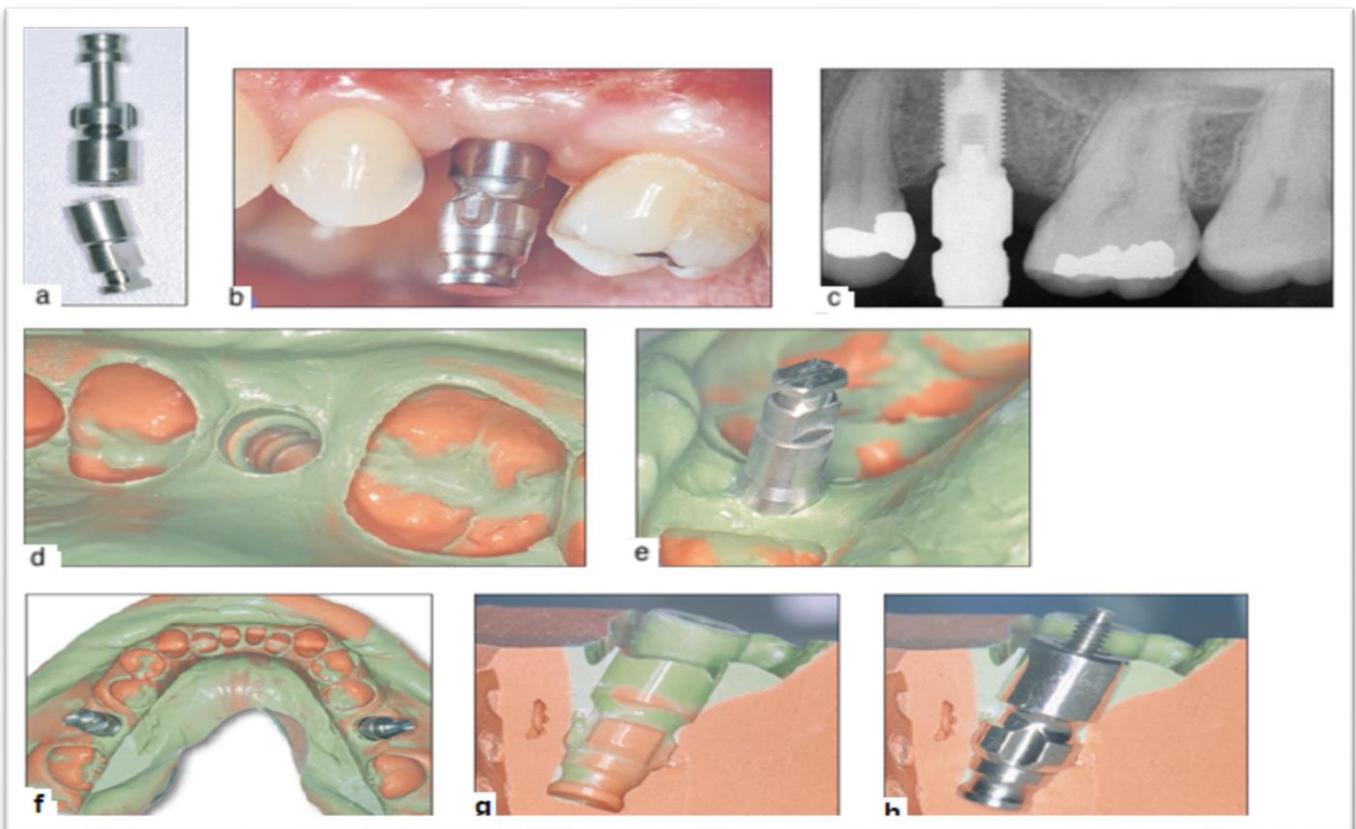


Fig 41 : **a,b,c,d,e,f,g,h** Étapes de réalisation Empreinte fermée d'un implant .

**a** :Transfert twist-lock et sa vis de transfixation, et analogue d'implant

**b** :Transfert twist-lock en place transvissé sur un implant

**c** :contrôle radiographique

**d** :Empreinte globale en double mélange, deux viscosités est réalisée avec un silicone par addition après désinsertion

**e,f** : Après avoir dévissé le transfert ,Analoge vissé sur le transfert twist-lock repositionné dans l'empreinte

**g,h** :Empreinte en coupe, sans le transfert standard et avec le transfert repositionné.

#### **8-4-1-2/ Avantages, inconvénients, indications** [71]

##### ➤ **Avantages**

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

##### ➤ **Inconvénients**

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

## ➤ **Indications**

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

### **8-4-2/La technique directe « ciel ouvert » :** [75] [76] [67] [77]

Les empreintes réalisées en Pick Up sont des empreintes à « ciel ouvert » c'est à dire que le(s) transfert(s) dépasse(nt) du porte empreinte donc nécessite d'utiliser un porte empreinte ou un P.E.I rigide fenestré (perforé en regard des transferts placés en bouche).

C'est donc la technique de choix pour les empreintes de prothèse fixée supra-implantaire nécessite une ouverture buccale très importante.

C'est la technique d'empreinte la plus précise car celle qui génère le moins de contraintes sur le matériau d'empreinte lors de la désinsertion permet au praticien de dévisser le transfert sans retirer celui-ci de l'empreinte.

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

Le porte-empreinte est ensuite enduit d'adhésif correspondant au matériau d'empreinte choisi et l'empreinte en double mélange est réalisée

Les transferts d'empreinte utilisées pour cette technique sont légèrement différents des précédents ils présentent des zones de rétention très marquées et sont emportés dans l'empreinte. Le porte-empreinte utilisé est donc ajouré au niveau des transferts, permettant ainsi un dévissage porte empreinte en place.

### **8-4-2-1/ Etapes de réalisation :** [75] [76] [77] [79] [71]

#### ➤ **Mise en place du transfert :**

Lorsque l'empreinte ciel ouvert est réalisée en direct implant, le transfert d'implant est trans-vissé sur l'implant. Il faut alors vérifier l'absence de rebord osseux au niveau de la base de l'implant Bone Level (BL) qui peut gêner la mise en place du transfert.

Lorsque l'empreinte ciel ouvert est réalisée sur pilier, le transfert de pilier est Trans-vissé sur le pilier.

Dans les deux cas, les transferts d'empreintes sont Trans-vissés manuellement, sans contrôle de couple de serrage. Leur bonne en place est vérifiée par radio rétro-alvéolaire puis ils sont torqués (le torque dépend des données fabricant).

➤ **Essayage du porte empreinte :**

Le porte empreint utilisé peut être un PEI fenestré en regard des implants ou c'est un porte empreinte du commerce qui est adapté : on évite en regard des implants.

Le porte empreint est donc inséré afin de vérifier l'absence d'interférences avec les transferts, les dents voisines et les éléments muqueux environnants lors de sa mise en place.

L'utilisation d'un porte-empreinte métallique est très délicate, le porte-empreinte individuel en résine étant la solution de choix, il permet en effet une empreinte plus précise. Il doit répondre au cahier des charges suivant :

- insertion facile sur les transferts d'empreinte
- position adéquate du porte empreint en bouche facilement repérable
- épaisseur de matériau homogène.

➤ **Prise d'empreinte :**

Une première empreinte globale à l'alginat de l'arcade permet au laboratoire de réaliser un PEI en résine avec une poignée de préhension, fenestré en regard des transferts ou des piliers qui apparaissent sur le modèle en plâtre

L'empreinte est réalisée en double mélange en vérifiant que les vis de transferts sont accessibles à travers le matériau d'empreinte. Le matériau light est injecté en bouche au niveau cervical des transferts pour enregistrer l'environnement tissulaire, puis le porte empreinte chargé de matériau lourd est inséré en bouche. Les transferts dépassent du PEI et la vis est accessible.

➤ **Désinsertion :**

Dans un premier temps les transferts sont dévissés à travers la fenêtre du porte-empreinte, il faut alors s'assurer que la vis est totalement dégagée du pas de vis sollicité au niveau élastique)

Puis, dans un second temps, la porte empreinte après avoir dévissé les vis des transferts est désinséré axialement : les transferts restent en position dans le matériau grâce aux rétentions.

Les vis guides doivent être totalement désengagées de l'implant ou du pilier avant de retirer le porte implant. La forme des transferts "pick-up" est telle que des gorges et contre-dépouilles empêchent leur mobilisation dans le matériau.

Les analogues sont vissés aux transferts avec précision. Il faut vérifier leur adaptation mais surtout ne pas chercher à serrer trop fort sous peine de déplacer le transfert dans l'empreinte.

L'adaptation peut être contrôlée par radiographie

➤ **Vérification de l’empreinte :**

Lors de la vérification de l’empreinte, les transferts doivent être parfaitement immobiles, il ne doit pas y avoir de bulles, de déchirement au niveau des transferts et de l’environnement muqueux.

L’empreinte doit refléter parfaitement la situation clinique.

➤ **Mise en place de l’analogue :**

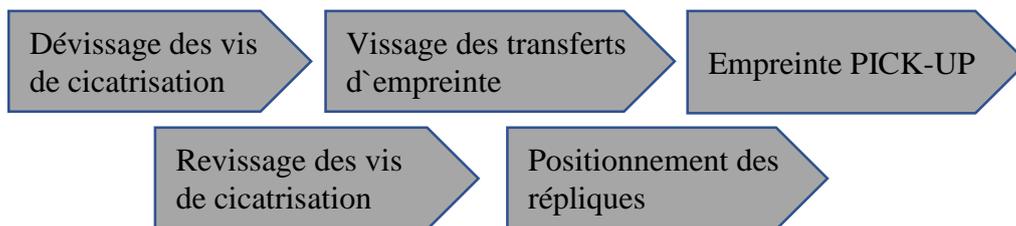
Cette étape peut être réalisée au cabinet ou au laboratoire de prothèse.

La mise en place de l’analogue sur le transfert est une étape délicate car toute mobilisation du transfert doit être évitée afin de réduire les risques d’erreurs.

Dans le cas d’une empreinte en direct implant, l’analogue d’implant est mis en place sur le transfert d’implant.

A l’inverse, dans le cas d’une empreinte sur pilier, l’analogue de pilier est mis en place sur le transfert de pilier.

Dans les deux cas, le transfert est Trans-vissé sur l’analogue puis la position est contrôlée et validée afin de traiter l’empreinte (cire recouvre la limite transfert / analogue)



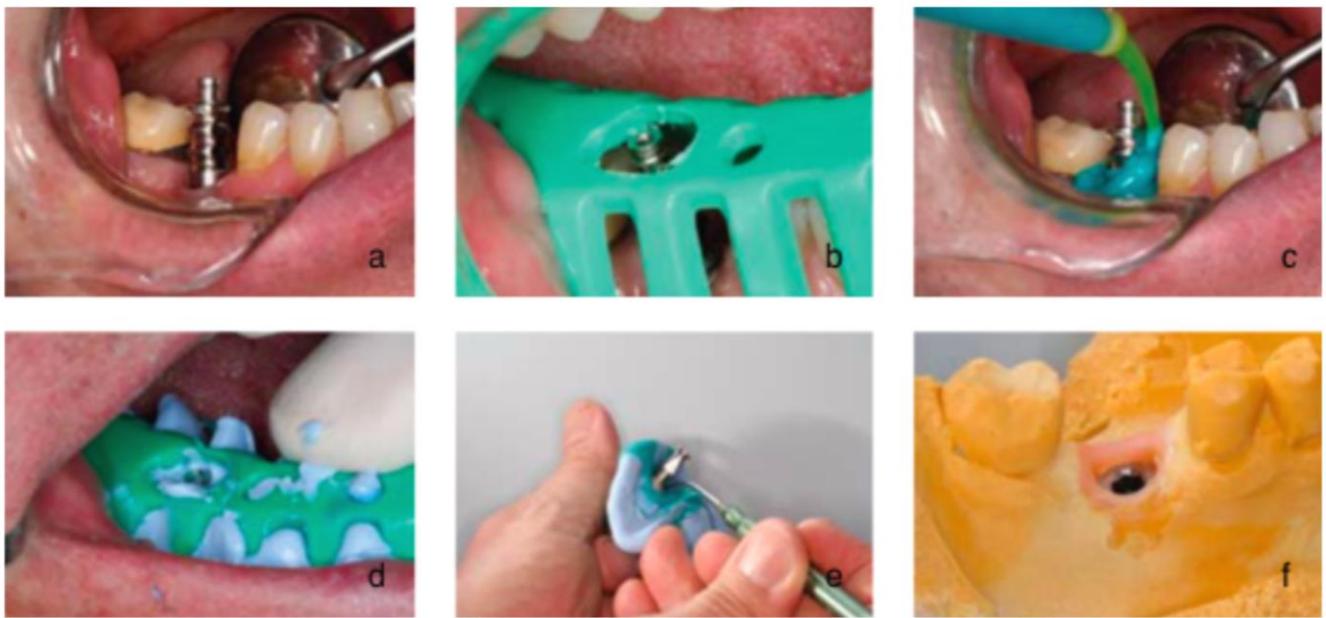


Fig 42 : **a,b,c,d,e,f** Empreinte Pick up en direct implant,  
**a** : un transfert métallique muni de rétentions est vissé sur l'implant,  
**b** : le porte empreinte est ajouré en regard de la vis du transfert,  
**c** : le silicone fluide est injecté contre la muqueuse autour du transfert,  
**d** : après mise en place du porte empreinte, l'accès à la vis est rapidement dégagé,  
**e** : de la cire recouvre la limite transfert / analogue,  
**f** : vue du modèle après moulage, la cire est facilement dégagée pour donner accès aux limites

#### **8-4-2-2/Avantages, inconvénients, indications** [71]

##### ➤ **Avantages**

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

##### ➤ **Inconvénients**

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

##### ➤ **Indications**

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

### **8-4-3/La technique avec transferts clipés (snap-on)** [75] [76] [71] [77]

Il existe également des transferts en plastique qui se clipent directement sur les piliers préalablement mis en place. Ces transferts permettent de réaliser des empreintes selon la technique dite "snap-on".

Actuellement, la plupart des systèmes implantaires proposent des transferts en plastique clipables. Le transfert spécifique en plastique est mis en place sur le pilier avant l'empreinte. Il est souhaitable de contrôler qu'aucun reste de ciment provisoire n'entrave l'insertion du transfert. Il est ensuite encollé avec l'adhésif correspondant au produit d'empreinte choisi.

Cette technique permet d'enregistrer la position de piliers pour prothèse scellée, sélectionnés selon l'espace inter-occlusal disponible.

Elle utilise des transferts en plastique clipés sur les piliers implantaires définitifs.

L'empreinte est prise en un temps. Des empreintes à « ciel fermé », c'est à dire que les transferts ne dépassent pas du porte empreinte.

Après désinsertion du porte empreinte, les répliques de piliers sont mises en place dans l'intrados des transferts restés dans l'empreinte

#### **8-4-3-1/ Etapes de réalisation**

##### ➤ **Mise en place du transfert :**

Lors des empreintes Snap On en direct implant, le transfert d'implant est inséré sur l'implant en respectant l'indexation de celui-ci, il est clipsé dessus.

De la même façon, lors des empreintes Snap On sur pilier le transfert de pilier est clipsé sur le pilier en respectant l'indexation de la partie prothétique du pilier si celle-ci existe

Pour les empreintes en direct implant, dans un premier temps la coiffe d'empreinte est mise en place sur le col implantaire de l'implant Tissue Level : les ailettes doivent être mise en place en vestibulaire et en linguale (un premier clic doit être entendu).

Puis, dans un second temps, le cylindre de repositionnement est mis en place, il est clipsé (2ème clic) sur l'implant en respectant son indexation.

Pour les empreintes sur pilier, la mise en place du transfert se fait de la même manière que précédemment sauf que la coiffe d'empreinte et le cylindre de repositionnement s'adaptent sur le pilier.

##### ➤ **Essayage du porte empreinte :**

Lors de l'insertion du porte empreinte en bouche, il faut vérifier la bonne adaptation et l'absence d'interférences avec les dents ou le transfert.

Le porte empreinte n'est pas évidé au niveau des transferts.

➤ Prise d’empreinte :

L’empreinte est prise en double mélange (ou avec un produit monophasé) avec un porte empreinte du commerce

En bouche, de la silicone light est injecté en cervical autour du transfert pour enregistrer l’environnement gingival puis le porte empreinte chargé de matériau lourd est inséré.

➤ Désinsertion :

Lors de la désinsertion, le transfert d’implant ou de pilier, qu’il soit en une ou deux parties est emporté dans l’empreinte grâce à ses rétentions.

➤ Mise en place de l’analogue

Dans le cas d’une empreinte en direct implant, l’analogue d’implant est clipsé sur le transfert d’implant.

A l’inverse, dans le cas d’une empreinte sur pilier, l’analogue de pilier est clipsé dans le transfert de pilier.

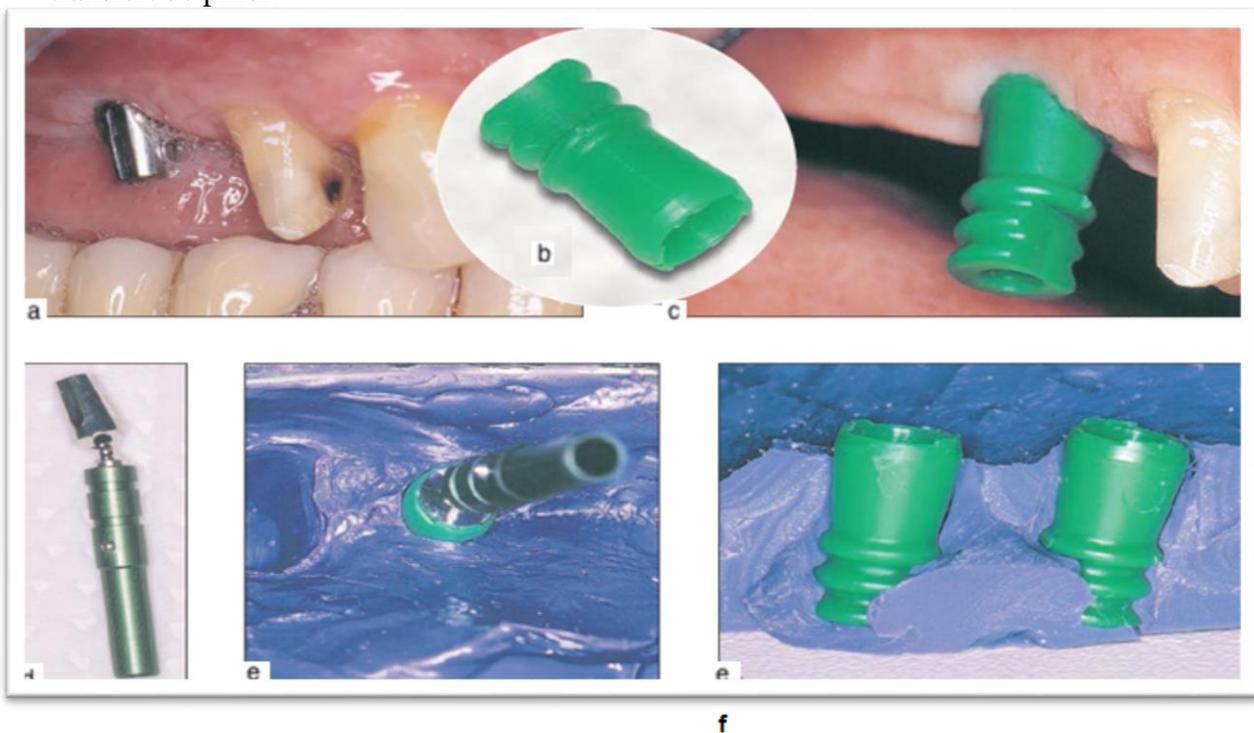


Fig 43 : **a,b,c,d,e,f** Empreinte Snap On en direct implant,

**a** : Pilier implantaire,

**b** : Transfert en plastique clipable

**c** : Transfert clipé sur le pilier implantaire.

**d** : Analogue d’implant et son analogue de pilier pour le laboratoire.

**e** : Transfert plastique emporté dans l’empreinte et dans lequel l’analogue a été repositionné.

**f** : Le blocage des transferts dans l’empreinte (vue en coupe après coulée du moulage) est obtenu par leur forme rétentive.

### **8-4-3-2/ Avantages, inconvénients, indications** <sup>[71]</sup>

#### ➤ **Avantages**

- Simplicité de mise en œuvre très simple
- Faible hauteur nécessaire
- déterminer la bonne hauteur du pilier selon l'espace inter-occlusal disponible. (D'enregistrer définitivement la position de piliers pour prothèse scellée placés au préalable).

#### ➤ **Inconvénients**

- Moindre précision car contrainte sur le matériau lors de la désinsertion
- Technique inadaptée si les implants sont trop divergents
- Le transfert étant en plastique, il n'est pas possible de contrôler son enfoncement par radiographie.
- Un mouvement dans le sens axial du transfert est possible

#### ➤ **Indications**

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

### **8-4-4/ Empreinte antagoniste, et enregistrement du rapport inter arcades** <sup>[89]</sup>

<sup>[90]</sup>

Une empreinte de l'arcade antagoniste est réalisée dans la même séance. Le rapport intermaxillaire est enregistré classiquement si l'édentement est de faible étendue.

Il peut également être enregistré au moyen d'une cire d'occlusion soutenue par vis de cicatrisation de hauteur importante vissées sur les piliers ou sur les piliers prothétiques non préparés.

### **8-4-5/ Critères de choix du type d'empreinte à réaliser** <sup>[89] [75] [90]</sup>

#### **8-4-5-1/ Ouverture buccale**

Lorsque l'ouverture buccale est réduite et dans les zones d'accès difficile (dent postérieure,) les empreintes en Pick Up sont déconseillées.

En effet pour ce type d'empreinte, il est nécessaire d'avoir un espace suffisant pour la hauteur du transfert et le tournevis.

**8-4-5-2/ Position verticale de l'implant par rapport à la gencive /  
profondeur de l'enfouissement**

La position verticale de l'implant par rapport à la gencive est le paramètre qui influence le plus le choix du transfert. En effet la précision de l'empreinte diminue avec l'enfouissement car il est impossible de contrôler visuellement de la bonne mise en place du transfert. Dans ce cas, les empreintes en Pick Up sont plus indiquées car le contrôle du vissage est plus performant.

**8-4-5-3/ Type de mise en charge**

Dans le cadre d'une mise en charge implantaire immédiate, le patient est fatigué par l'intervention, empreinte en Snap On est donc plus indiquée.

**8-4-5-4/ Réflexe nauséux**

Chez un patient nauséux, l'empreinte doit pouvoir être dés-insérée rapidement. Les empreintes en Pick Up sont donc contre-indiquées à l'inverse des empreintes en Snap On.

LES TECHNIQUES D'EMPREINTE	LES TECHNIQUES DIRECTES			TECHNIQUE INDIRECTE
	SNAP ON	PICK UP SUR PILIERS	PICK UP SUR IMPLANT	FERMEE (Twist lock = Pop in)
Ouverture buccale	faible	importante	Importante	faible
Reflexe nauséux	oui	non	Non	oui
Position verticale de l'implant par rapport a la gencive	Juxta ou légèrement intra-gingivale	intra-gingivale profond	intra-gingivale profond	intra-gingivale profond
Mise en charge	immédiate	immédiate	Immédiate	retardée

Tableau récapitulatif des indications et contre-indications des différentes techniques ( La prise d'empreinte en prothèse sur implants : problèmes et erreurs – 2010)

#### **8-4-6/ Les empreintes numériques en prothèse implantaire** [82] [84] [83] [85]

On enregistre l'arcade dentaire en **trois dimension en utilisant la lumière** : c'est pour cela que nous nommons cela « **optique** ».

L'empreinte optique qui nous intéresse dans ce sujet est dite **directe ou « intraorale »** c'est à dire qu'on place la caméra directement dans la bouche du patient, à la différence de **l'empreinte indirecte** qui consiste à enregistrer un modèle en plâtre issu d'une empreinte conventionnelle décrite dans la partie précédente.

Existe également une technique hybride à savoir **l'empreinte optique semi-directe** qui consiste à réaliser une empreinte en bouche et la conception et la fabrication se feront dans un laboratoire.

L'empreinte optique en prothèse implantaire associe les principes de l'empreinte implantaire (empreinte de position d'un élément de morphologie connue permettant de positionner un analogue) et de l'empreinte optique (numérisation intra buccale des arcades). [82] [84]

Au niveau du secteur implanté, l'empreinte optique se fait en deux temps : [83]

-Dans un premier temps, la vis de cicatrisation est déposée La caméra enregistre l'hémi-arcade concernée par la zone de l'implant pour capter l'environnement muqueux péri-implantaire

-Dans un second temps un transfert d'empreinte (scan body) spécifique de l'implant posé est mis en place. Enregistre la position du transfert par correction de l'empreinte numérique initiale.

L'arcade antagoniste et l'occlusion en OIM sont également numérisées, une fois le transfert déposé. Ces éléments sont adressés par voie numérique au laboratoire de prothèse, sous forme d'un fichier STL. [86]

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

La conception et la fabrication des piliers suit alors idéalement le même protocole que les piliers anatomiques fraisés [84] [85]

## **8-4-6-1/ Fonctionnement des systèmes d'empreintes optiques intra-orales**

### **implantaires** [85] [86]

Le protocole CAO /CFAO pour un but de simplicité, et d'élimination de plusieurs étapes de fabrication :

- La conception de la prothèse par CAO (Conception Assistée par Ordinateur) qui a pour but de modéliser la future prothèse grâce à un logiciel de conception.
- La fabrication de la prothèse par FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur) qui permet la matérialisation de la pièce prothétique. Cette fabrication peut être réalisée par méthode additive ou soustractive

Ces piliers personnalisés, issus des techniques de CAO/FAO, combinent la plupart des avantages des piliers sur mesure et moulés. En plus d'un ajustement et d'une durabilité prévisibles, tous les paramètres de la prothèse sont modifiables :

- le profil d'émergence,
- l'épaisseur,
- l'emplacement de la ligne d'arrivée et
- le contour externe.

Nous pouvons donc nommer deux étapes de la prise d'empreinte optique à savoir :

- 1) le captage c'est à dire la numérisation ou enregistrement du pilier en bouche
- 2) La modélisation en trois dimensions

Il s'ajoute une troisième étape lorsqu'on produit la pièce (FAO)

C'est le composant CAO : est le système d'acquisition de données qui enregistre la géométrie 3D de l'infrastructure et convertit le modèle dentaire réel en modèle dentaire virtuel donc conçoit virtuellement tout le contour 3D du composant de l'implant final,

Avantages :

- Etudie position du pilier implantaire en trois dimensions
- une modélisation de la position de ce pilier implantaire

Le système de FAO fabrique le composant d'implant réel en fonction de la conception virtuelle.

Concernant la prothèse implanto-portée, les piliers et les couronnes sur implants sont fabriqués par fraisage. Initialement était utilisée pour fabriquer des composants d'implant à partir d'alliages de titane. À ce jour, la CFAO est le seul moyen de produire des composants d'implant à partir de céramiques à haute résistance telles que l'alumine et la zircone.

En ce qui concerne le pronostic implantaire, l'utilisation de la CFAO a trois avantages :

- la précision
- la durabilité
- la simplicité de construction

### **8-4-6-2/Le matériel :** [83] [85] [86]

1/ une caméra intra-orale ou optique et un capteur CCD photographique (charges-coupled device) : d'une lumière monochrome qui est émise sur la structure à enregistrer par un type de balayage qui peut être différent selon les scanner Les photons réfléchis vers le capteur Concernant la lumière émise par les caméras : elle sera différente selon le fabricant par la longueur d'onde (Gamma). Plus le Gamma sera faible (longueur d'onde courte), plus l'image comportera de la précision.

-la lumière est bleue c'est-à-dire qu'il s'agit d'ultra-violets.

-la lumière est rouge c'est-à-dire qu'il s'agit d'infra-rouges.

La longueur d'onde des ultra-violets étant plus faible que celle des infra-rouges, cela signifie que l'image issue des ultra-violets est nécessairement plus précise que celle issue des infra-rouges.

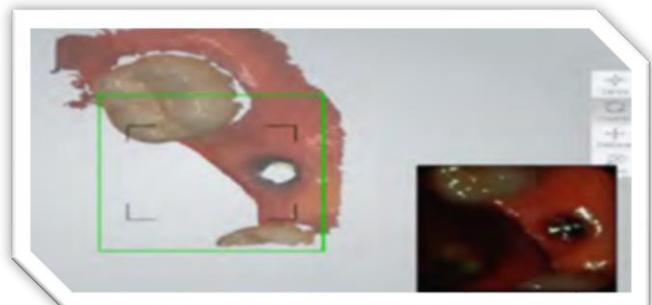
2/ un logiciel de modélisation sur un ordinateur afin de numériser et d'enregistrer nos données, souvent associé aux caméras

3/ Différentes pièces nécessaires à l'enregistrement de l'empreinte selon le type de technique avec ou sans corps de scannage.

### **8-4-6-3/ Etapes de réalisation :** [82]



1. À l'issue du délai de cicatrisation, la vis de cicatrisation est déposée.



2. La première passe d'empreinte enregistre le site implantaire et le berceau muqueux.



3. Un transfert d'empreinte (scan post) est mis en place, la surface gris mat évite l'éblouissement de la caméra.



4. Dans un deuxième passage, la caméra enregistre la position du transfert.



5. Aspect de l'empreinte dans le logiciel de CAO trois points ont été placés sur l'image du transfert.



6. Trois points sont placés aux mêmes endroits sur l'analogue virtuel pour indiquer les zones de corrélation.



7. Le logiciel positionne un analogue virtuel simulant la position de l'implant.



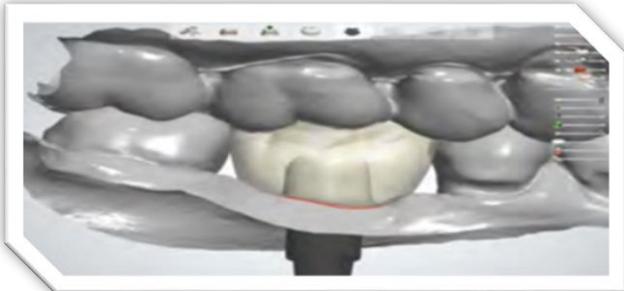
8. La couronne est intégrée dans l'espace disponible avant de concevoir le faux moignon implantaire.



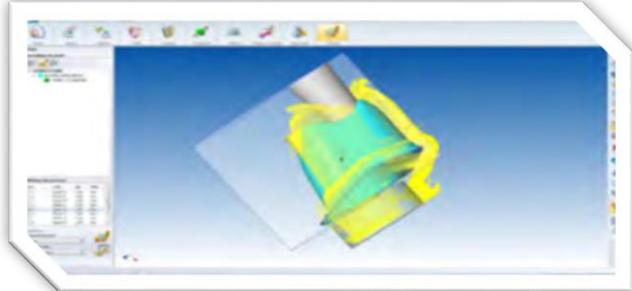
9. Ébauche en titane à partir de laquelle le faux moignon sera usiné, notez la connectique préusinée dans la partie inférieure.



10. Placement virtuel de l'ébauche dans l'analogue.



11. La forme du faux moignon est déduite de l'anatomie de la couronne qu'il va supporter.



12. Un logiciel spécifique détermine les outils nécessaires et leurs trajets d'usinage à réaliser pour l'obtention de la pièce.

Fig 44 : selon L'impression optique en implantologie L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 - 28 mars 2018

#### **8-4-6-4/Les apports de l'impression optique** <sup>[82]</sup> <sup>[85]</sup>

Les différents points positifs de l'impression optique peuvent être décrits à différents niveaux :

\*Pour le patient :

- Le temps d'impression plus court nécessite environ sept minutes
- Eviter le goût et la sensation désagréable
- Patients détendus
- Meilleure compréhension des patients

\* Pour le chirurgien-dentiste

- Éviter de revisser les analogues d'implant
- Éviter de mettre des transferts longs en bouche
- Si l'empreinte n'est pas bonne, refaire des prises avec la caméra
- Détecter une imprécision
- Meilleure communication avec le laboratoire, meilleur feed-back
- Moins de stress
- Moins d'étapes fastidieuses
- Ergonomique
- économie de matériau

\* Pour le prothésiste

- la réception de données qu'il peut stocker sur son ordinateur
- gain de temps/argent car l'empreinte n'a pas besoin d'être coulée
- meilleure visualisation sous toutes les coutures de l'empreinte
- une meilleure communication avec le chirurgien-dentiste.

#### **8-4-6-5/Les limites de l'empreinte optique** <sup>[82]</sup> <sup>[85]</sup>

- investissement financier (coûte).
- des difficultés qui peuvent être très importantes dans la conception de la pièce CFAO directe
- patients présentant des DAM.
- l'occlusion est à redéfinir ou à restaurer.

## **9/Occlusion en prothèse implant-portée unitaire**

L'occlusion est un point déterminant à considérer dans nos plans de traitement prothétique. En plus de l'esthétique, le concept « occluso -prothétique » est un élément charnière pour assurer la pérennité et la mise en fonction adéquate d'une prothèse.

Une bonne occlusion apporte un coefficient de mastication élevée.

Le remplacement d'une racine naturelle par une racine artificielle (implant) entraîne des différences d'un point de vue fondamental et clinique. L'ostéo-intégration et l'absence de ligament parodontal, liés aux différences entre les implants et les racines naturelles, entraînent des conséquences occlusales.

L'implant est directement lié à l'os sans l'interposition de fibres de Sharpey et sans récepteurs desmodontaux. [91,96]

### **9-1/ Impératifs occlusaux propre à la prothèse implantaire Unitaire :**

Dans édentement unitaire, le concept occlusal à adapter dépend :

- De la dent remplacée par l'implant : canine, prémolaire ou molaire.
- Des dents antagonistes : dent naturelle ou prothèse.
- Du schéma occlusal naturel du patient.

L'implant doit participer pleinement à la fonction occlusale, c'est à dire :

- Être placé dans une situation telle que la distribution des forces d'occlusion statique se fassent dans le grand axe de l'implant.
- Intervenir normalement en position d'inter-cuspide-maximale (pas de sous ou suroccusion)
- En propulsion, participer au guide antérieur s'il est impliqué (incisive, canine).
- Être adapté à la fonction occlusale choisie pour les mouvements de latéralité : fonction canine (arcade antagoniste avec dents naturelles), de groupe ou fonction balancée (arcade antagoniste avec prothèse adjointe complète).

Les forces de cisaillement sont à proscrire absolument (à l'origine des dévissages, descelllements, fractures cosmétiques, fractures de vis ...).

Pour que les réglages occlusaux soit fins et précis, du papier articulé de 40 à 200 microns doit être utilisé.

La méthode du « double marquage », avec deux papiers articulés de couleurs différentes, permet une meilleure visualisation des contacts et facilite l'équilibration. Elle consiste à marquer les contacts occlusaux « avant la pose de la prothèse » et ceux après la pose de la prothèse de 2 couleurs différentes. Cette méthode permet de mettre facilement en évidence une suroccusion de la prothèse ou une éventuelle prématurité. [100]

## **9-2/ Les propriétés occlusales de l'implant :**

### **9-2-1/ Mobilité implantaire (ankylose fonctionnelle) :**

L'immobilité d'un implant est un critère de succès de l'ostéo-intégration. Ce critère exclut la présence de tissu fibreux entre l'implant et l'os alvéolaire, et donc exclut la présence d'une structure ligamentaire

Il n'y a pas d'amortissement des forces. L'ostéo-intégration fait que l'os et l'implant sont liés avec la densité osseuse

Les forces de mastication sont axiales et latérales (transversales). [91]

### **9-2-1-2/ Mobilité axiale d'un implant :**

Elle varie en fonction de la densité osseuse de 3 à 5  $\mu\text{m}$  avec une moyenne de 4  $\mu\text{m}$

Le déplacement de l'implant sera plus important dans un os de type IV que dans un os de type I de la classification Lekholm et Zarb. [91]

### **8-2-1-3/ Mobilité latérale d'un implant :**

Selon la densité osseuse de l'os, la mobilité latérale d'un implant varie entre 10 et 50  $\mu\text{m}$ , mais le plus souvent elle est inférieure à 25  $\mu\text{m}$ . Le déplacement se fait en une seule phase linéaire.

Les implants supportent mal les contraintes latérales, et il y a un risque de fracture car elles ne sont pas régulées par les récepteurs desmodontaux.

Les forces occlusales latérales se concentrent vers le col implantaire et la crête osseuse marginale (créent des mouvements de flexion importants) cela explique les fractures prothétique-implantaires en cervical lors de surcharges occlusales. [94]

### **9-2-2/Centre de rotation d'un implant :**

L'absence de ligament parodontal et la forme cylindrique des implants déplacent le centre de rotation au tiers cervical.

Si l'implant est de forme conique, le centre de rotation se rapproche de l'apex comme pour une dent naturelle donc la forme conique améliore la rigidité, la solidité et la distribution des forces latérales dans l'os périphérique

### **9-2-3/ Seuil de perception d'un implant :**

Lorsqu'un implant est soumis à une force, il transfère les contraintes qu'il reçoit directement à l'os environnant puisqu'il n'y a pas de ligament parodontal donc résiste mieux aux forces axiales.

Les patients auront plus de difficultés à percevoir des erreurs d'occlusion donc il ne faut pas compter sur la perception de l'occlusion des patients qui ont une réhabilitation implanto-portée

Un patient porteur de prothèses implanto-portées unitaire peut détecter :

- des épaisseurs de l'ordre de 50  $\mu\text{m}$  si l'implant est face à une dent et de l'ordre de 70  $\mu\text{m}$  si l'implant est face à un implant.

- des pressions qui varient selon les études et selon le type de structure antagoniste :

- \* de l'ordre de 8 g en moyenne avec une information moins précise que pour une dent naturelle selon Bert et coll. en 2009.

- \* de l'ordre de 100 g selon Hämmerle et coll. en 1995

La nature de l'élément antagoniste à l'implant va également avoir une incidence sur le contrôle des contraintes occlusales.

Le patient porteur de prothèse implanto-portée a tendance à serrer plus fort des dents car :  
-soit il a "besoin" d'information et comme son seuil de détection est diminué il sert plus fort ;  
-soit il ne se rend pas compte de sa force. Il y a alors des problèmes mécaniques qui sont inévitables.

L'interface os/implant peut supporter des forces occasionnelles très élevées. Toutefois si la surcharge occlusale persiste, elle va induire des micromouvements qui, à long terme, aboutiront à un problème mécanique, une perte osseuse ou encore une perte tardive d'ostéo-intégration.

Les surcharges occlusales sont néfastes tant par leur intensité que par leur direction.  
[94,100,96,101,103]

### **9-3/Critères occlusaux en prothèse implantaire unitaire :**

#### **9-3.1/Établir un rapport cuspside-fosse avec les dents antagonistes :**

Centrer les points d'occlusion selon le grand axe de l'implant a pour but d'éviter un phénomène qui génère des contraintes latérales délétères pour l'implant : le porte à faux.

Ce phénomène apparaît lorsqu'une force est appliquée à distance d'un point d'appui. Plus cette distance est grande, plus le porte à faux est important. Il est présent dans les trois plans de l'espace.

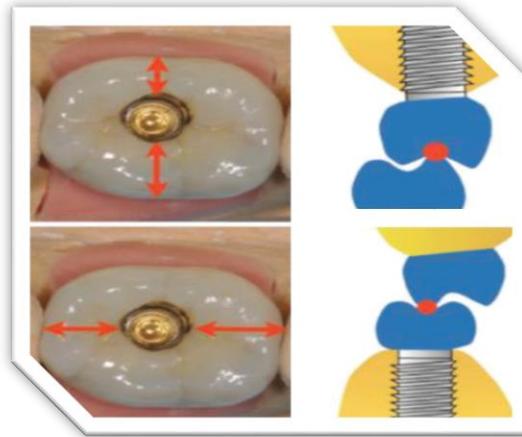


Fig 45 : Zone de porte à faux

Cliniquement, pour limiter ce phénomène, réaliser une occlusion spécifique :

- ✓ Dans le sens mésio-distal : diminuer les points de contact sur les crêtes marginales, distale et mésiale de la prothèse implantaire.
- ✓ Dans le sens vestibulo-lingual : établir un contact uniquement entre la cuspidé d'appui de la dent naturelle antagoniste et la fosse de l'implant.
- ✓ -La cuspidé d'appui de la prothèse sur implant ne doit pas entrer en contact avec la fosse de la dent naturelle antagoniste.
- ✓ -Longueur réduite du porte-à-faux (les extensions doivent être évitées). [97,98,99]

### **9-3-2/ Contacts punctiformes équilibrés, simultanés et répartis de manière homogène sur l'ensemble des arcades :**

Permettre une distribution optimale des forces.

Cela permet d'éviter toute surcharge occlusale sur l'implant, d'assurer une stabilité en OIM et une efficacité masticatoire.

Il est primordial que ces contacts soient simultanés pour ne pas créer de prématurité. [96]

### **9-3-3/ Absence de contact en latéralité (travaillants et non travaillants) :**

Les interférences sont à proscrire absolument.

Elles exposent le tissu osseux péri-implantaire à un stress intense, la faible capacité proprioceptive des implants rendant souvent le phénomène non perceptible par le patient.

Peuvent être aussi l'origine de fracture implantaire.

Pour adapter les contacts fonctionnels il est nécessaire de limiter l'étendue des surfaces de contact au tiers interne du trajet sur les crêtes de chaque cuspidé autour de la fosse centrale. [96]

### **9-3-4/ Réduction de l'inclinaison des pans cuspidiens et de la profondeur**

#### **des sillons :**

L'angulation des cuspides est également un élément important pour limiter la transmission de forces de cisaillement à l'implant.

Une augmentation de 10 degrés dans l'inclinaison d'une cuspide entraîne une augmentation de 30% du couple de la force subie par l'implant.

Donc inclinaison cuspidienne doit être réduite.

Les cuspides de la couronne supra-implantaire doivent être moins hautes et présenter des angles plus ouverts par rapport à une couronne dento-portée.

Des fosses et des sillons peu marqués. [99]

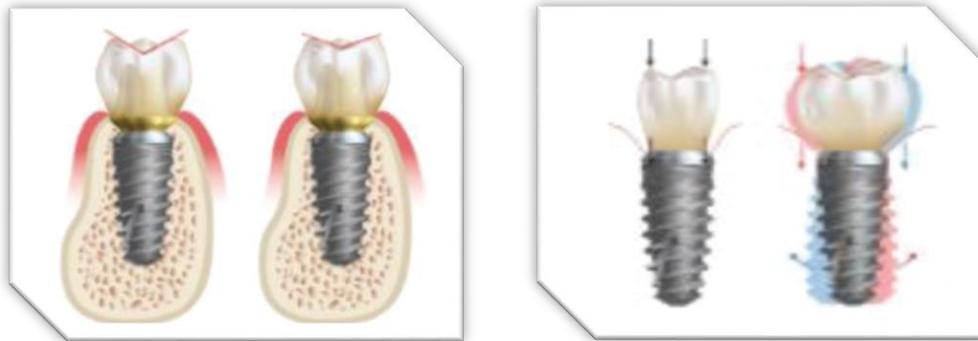


Fig 46 : l'augmentation de l'angulation entre cuspides et la distribution des forces occlusales en fonction de la largeur de la table occlusale

### **9-3-5/ Table occlusale réduite**

Diminuer la largeur de la table occlusale de 30 à 40% par rapport à une dent naturelle (dans la région molaire). Cela réduit ainsi l'amplitude des forces latérales de 50%.

Les forces occlusales sont ainsi plus proches de l'axe central de l'implant, l'objectif étant de faire coïncider la largeur de la table occlusale et la largeur de l'implant (adapter en fonction de la surface portante ostéo-intégrée).

La réduction se fait aux dépens du bombé palatin au maxillaire pour ne pas créer de préjudice esthétique, et du bombé vestibulaire à la mandibule, pour ne pas altérer le couloir lingual. [99]

### **9-3-6/ Point de contact inter-proximal adapté**

Le point de contact inter-proximal de la prothèse implantaire doit aussi être adapté.

En retouchant légèrement les dents adjacentes, on cherche à obtenir une « surface de contact inter-dentaire » plutôt qu'un point de contact.

L'adaptation du contact inter-proximal permet la formation d'une nouvelle papille interdentaire et évite les tassements alimentaires. [99]

#### **9-4/ Choix de concept occlusale :**

La plupart des publications recommandent de régler l'occlusion des prothèses sur implants unitaires selon le concept de serrage différentiel (serrage légère puis serrage forcé) pour compenser les différences de mobilités entre les implants et les dents (l'absence de ligament parodontal) en créant une occlusion furtive sur l'implant afin de limiter les surcharges.

Pour cela, le papier articulé est utilisé dans :

- Un premier réglage en demandant au patient de serrer légèrement les dents papier doit glisser les contacts devaient être présents uniquement au niveau de dents naturelles.
- Un deuxième réglage en serrage « forcé » papier doit accrocher : des contacts devaient être partagées sur la prothèse implanto-portées et sur les dents.

Bien que le concept de serrage différentiel soit largement utilisé, il ne fait pas l'unanimité. Le cas d'une canine sur implant face à une canine sur implant est une situation difficile à appréhender.

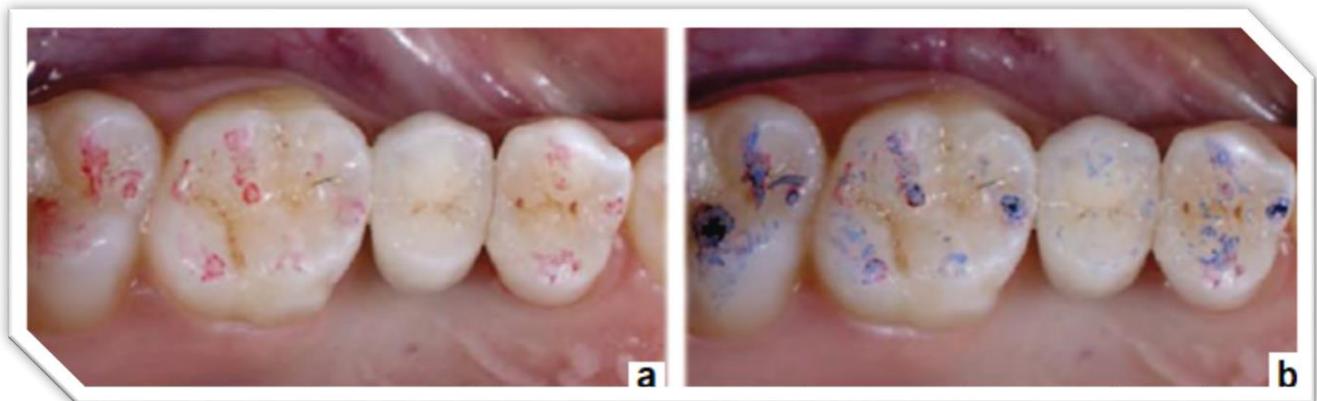


Fig 47 : Photographies d'une réhabilitation implantaire sur une prémolaire.

a : En occlusion "légère" .

b :En occlusion "active" (serrée).

Bien qu'aucun modèle occlusal spécifique ou idéal n'ait été développé pour l'implantologie orale, la recherche suggère des critères généraux pour réduire les interférences postérieures et les forces latérales sur les prothèses implanto-portées. Il convient alors de suivre deux règles d'or :

- La première règle est de prendre en compte la nature de l'élément antagoniste à la prothèse implanto-portée, et se servir de la proprioception des dents antagonistes.
- La deuxième règle à respecter est de toujours choisir le concept occlusal qui favorise la prothèse moins stable.

Grâce à ces deux règles et à toutes les notions vues précédemment, nous allons pouvoir choisir le concept occluso-prothétique en fonction des situations cliniques rencontrées. [91,92,93,95]

### **9-5/ Contre-indication occlusale à la prothèse implantaire unitaire :**

- Parafonction vont provoquer des déséquilibres occlusaux (risque de fracture, descellement)
- \*L'onychophagie.
- \*le bruxisme (modéré et sévère augmentent les problèmes mécaniques et les surcharges occlusales).
- \*les tics de succion.
- Une parodontite "active".

Un traitement prothétique durable n'est pas envisageable sans le traitement préalable étiologique ou La gestion des para-fonctions. [100]

### **9-6/ Choix de la position mandibulaire de référence :**

La position mandibulaire de référence choisie est en général l'occlusion d'inter-cuspidie maximale (OIM) initiale du patient si elle est fonctionnelle et stable. L'objectif de la reconstruction est alors de renforcer l'OIM sans la perturber. [91]

### **9-7/ Prothèse implanto-portée remplaçant une incisive, une prémolaire ou une molaire**

La prothèse implanto-portée supportée par un seul implant, donc l'occlusion devrait être conçue telle que les forces soient maximales et réparties équitablement sur les dents adjacentes à l'implant et minimales sur la dent réhabilitée.

Il faut alors minimiser les forces latérales sur la prothèse implanto-portée et répartir ces forces sur les dents naturelles.

Il ne faut en aucun cas mettre la prothèse en sous-occlusion, car si l'antagoniste est une dent naturelle, on aura l'égression de celle-ci. [91]

#### **9-7-1/ Si la prothèse implanto-portée est face à une dent naturelle (supportant ou non une prothèse fixe) :**

Les récepteurs desmodontaux des dents naturelles transmettent une information nécessaire à un bon contrôle des forces musculaires. Donc une dent naturelle face à un implant unitaire est un système qui fonctionne très bien

On ne doit pas avoir de contact en serrage léger avec le papier marqueur ; on considère qu'il faut 30 um d'espace libre entre la prothèse et la dent antagoniste mais il faut qu'il y ait des contacts légers en pression de déglutition en OIM.

En guidage antérieur et latéral, les trajectoires sont assurées avec les dents naturelles de part et d'autre de la prothèse implantaire, ainsi qu'avec la dent réhabilitée pour éviter le phénomène d'égression.

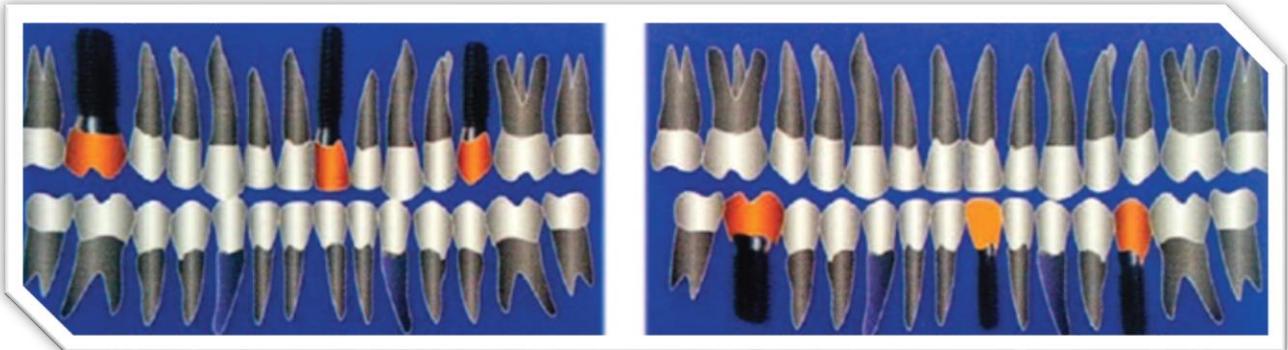


Fig 48 : Prothèse sur implant unitaire (incisive, prémolaire ou molaire) face à une dent naturelle

En propulsion et en diduction, une **occlusion mutuellement protégée** sera choisie :

- En propulsion, la prothèse implanto-portée intervient dans le guide antérieur si elle remplace une incisive avec une désocclusion immédiate des secteurs postérieurs.
- En diduction, la fonction canine permet une désocclusion immédiate du côté travaillant et non travaillant des incisives et des dents postérieures.

L'édentement unitaire postérieur concerne le groupe prémolo-molaire. Toute surcharge sur l'implant doit être supprimée en éliminant les forces latérales ou obliques.

-Dans le cas du remplacement d'une prémolaire :

- \*Les contacts en occlusion centrée ne doivent apparaître qu'en serrage forcé ou pression de déglutition.
- \*L'implant doit être complètement déchargé en mouvements excentrés.
- \*Les cuspidés ne doivent en aucun cas comprendre des interférences travaillantes ou non travaillantes.

-Dans le cas du remplacement d'une molaire :

- \*L'équilibration en serrage léger se fait telle qu'il n'existe pas de contact sur la dent réhabilitée (30 um d'espace libre).
- \*Le guidage se fait sur les dents naturelles au mieux et au pire sur les dents bordant l'édentement, en déchargeant complètement la prothèse. [91]

### **9-7-2/ Si la prothèse implanto-portée est face à une prothèse amovible :**

Les forces occlusales sont contrôlées par les récepteurs sensitifs de la muqueuse sur laquelle repose la prothèse amovible. Le patient a donc une information épicritique.

Dans ce cas c'est la prothèse la plus instable qui guide le schéma et le concept occlusal à adopter, alors il faut assurer :

- Le calage, le guidage, la protection des implants et la stabilité de la prothèse amovible.
- Les calages et les guidages sur les dents naturelles

Le type de prothèse va déterminer le choix du concept occluso-prothétique :

-Si l'antagoniste est une prothèse partielle amovible (PPA), le concept de guidage est déterminé selon l'edentement que la PPA remplace. D'une façon générale :

\*en propulsion :

Un guide antérieur, permettant une désocclusion des dents postérieures, est choisi dès qu'il y a au moins trois couples d'incisives et de bonne valeur parodontale.

Par contre si les dents antérieures sont de mauvaises valeurs ou absentes, un guide antéro-postérieur équilibré sera réalisé grâce à un recouvrement incisif faible.

\*En diduction :

Une fonction canine est réalisée dès que les couples de canines sont naturels et de bonne valeur parodontale mais dès que la PPA remplace une canine, une fonction de groupe sera alors préférée de ce côté-là.

-Si l'antagoniste est une prothèse amovible complète (PAC), une occlusion balancée (bilatéralement équilibrée) est choisie :

\*un guide antéro-postérieur équilibré en propulsion.

\* une fonction balancée en diduction.

Pour favoriser la stabilisation de la prothèse amovible qu'elle soit stabilisée ou non par des implants.<sup>[91]</sup>

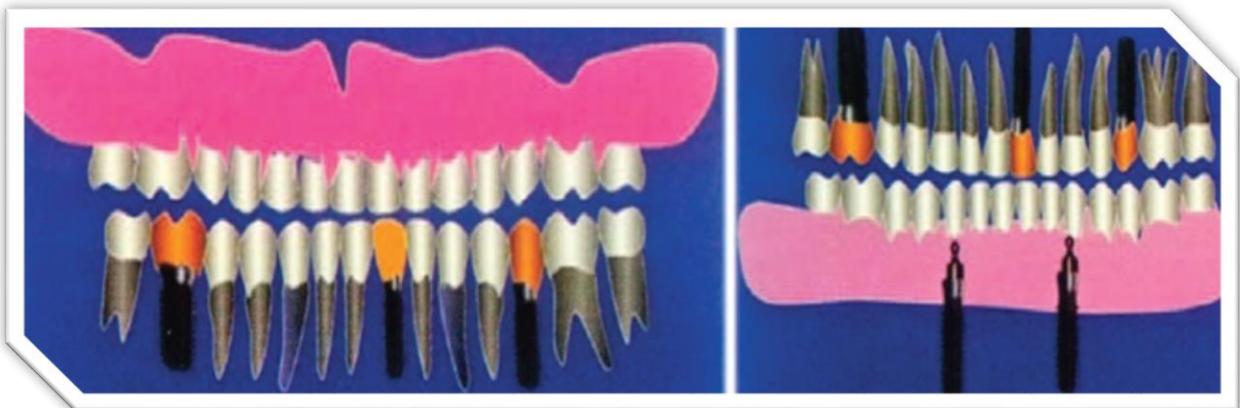


Fig 49 : Prothèse sur implant unitaire (incisive, prémolaire ou molaire) face à une prothèse amovible complète.

### **9-7-3/ Si la prothèse implanto-portée est face à une ou plusieurs prothèses sur implants :**

Il n'y a pas de risque d'égression mais la mobilité différentielle des dents naturelles et des implants impose d'envisager la suroclusion sur l'implant unitaire.

Pas de contact en serrage léger (30 µm d'espace), contacts légers en pression de déglutition, avec une absence de guidage sur l'implant isolé.

Cependant, comme c'est un implant unitaire, les récepteurs desmodontaux des dents naturelles contiguës vont contrôler les forces musculaires.

En propulsion et en diduction, une occlusion mutuellement protégée est choisie (guide antérieur en propulsion et fonction canine en diduction) pour permettre une désocclusion postérieure. [91,103]



Fig 50 : Prothèse sur implant unitaire (incisive, prémolaire ou molaire) face à une ou plusieurs prothèses sur implants.

### **9-8/ Cas spécifique : Prothèse implanto-portée remplaçant une canine :**

La canine, de par sa position sur l'arcade et sa morphologie, a un rôle fondamental dans l'esthétique, le calage et le guidage mandibulaire

Remplacer une canine naturelle par une canine sur implant demande une grande attention.

Si l'on applique les mêmes forces sur un pilier implantaire en position de canine, même si la longueur et la largeur de l'implant sont adaptés le risque est de retrouver au minimum une perte d'os autour de l'implant, voir une cratérisation et enfin au pire, la perte de l'implant.

Notons que la canine maxillaire est plus sensible à ces phénomènes que la canine mandibulaire du fait de la densité osseuse moins importante sur l'arcade supérieure donc le choix du concept occluso-prothétique va dépendre de la nature de l'arcade antagoniste mais aussi de la canine antagoniste. [96,102]

#### **9-8-1/ Si la canine implanto-portée est face à une canine naturelle :**

Les récepteurs desmodontaux de la canine naturelle pulpée ou non vont capter les interférences et les forces musculaires, guider les mouvements canins mandibulaire sur la face palatine de la canine maxillaire et assurer une protection neurophysiologique. Cette protection nociceptive et somesthésique permet la mise en place d'une fonction canine fiable à long terme.

-Si la canine est à remplacer est au maxillaire et fait face à une canine mandibulaire naturelle : l'équilibration en serrage léger ne doit pas présenter de contacts, il y a seulement des contacts légers en pression de déglutition.

Marc Bert considère que la canine mandibulaire présente assez de propriocepteurs. / Mariani, recommande de répartir le guidage en latéralité sur l'incisive latérale et la première prémolaire (fonction de groupe partielle), du fait de la faible densité osseuse au maxillaire.

Alors que le choix ici doit se faire avec prudence, en prenant compte de la densité osseuse et de l'analyse des forces développées par le patient et l'esthétique.

-Si la canine mandibulaire est à remplacer et l'antagoniste maxillaire est une dent naturelle : du fait de la densité osseuse de l'arcade inférieure, il est possible de garder un guidage sur la canine réhabilitée.

En diduction il existe un consensus en faveur de la fonction de groupe, faisant participer de façon prépondérante les dents contigües mésiales et distales, pour protéger les canines implanto-portées des forces horizontales. [91]

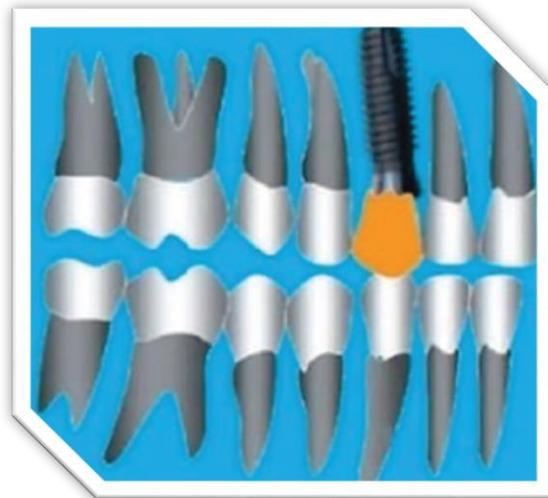


Fig 51 : Canine sur implant face à une canine naturelle.  
Selon M. Bert, cette situation permet un excellent guidage en fonction

### **9-8-2/ Si la canine implanto-portée est face à une prothèse amovible :**

Là encore le choix du concept de guidage dépend du type de prothèse :

- Si la canine sur implant est face à une PPA qui remplace une ou deux canines, le concept occluso-prothétique sera choisi toujours dans le but de stabiliser la prothèse amovible :

\* Une fonction de groupe sera privilégiée s'il reste des dents postérieures naturelles (classe III ou IV de Kennedy ou classe V de Kennedy-Applegate par exemple)

\* une occlusion balancée dès que cela sera nécessaire à la stabilité de la prothèse amovible (classe I ou II de Kennedy ou classe V de Kennedy-Applegate par exemple)

-Si la canine implanto-portée est face à une PAC, une fonction balancée est essentielle pour stabiliser la prothèse adjointe

\*Si la PAC est au maxillaire, il est parfois nécessaire de diminuer la hauteur de la canine naturelle mandibulaire pour obtenir une occlusion bilatéralement équilibrée.

\*Si la PAC est à la mandibule, il arrive fréquemment que le patient soit insatisfait en raison de sa mobilité et son instabilité durant la fonction. La prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI) est alors une alternative fiable donnant de très bons résultats. [91]

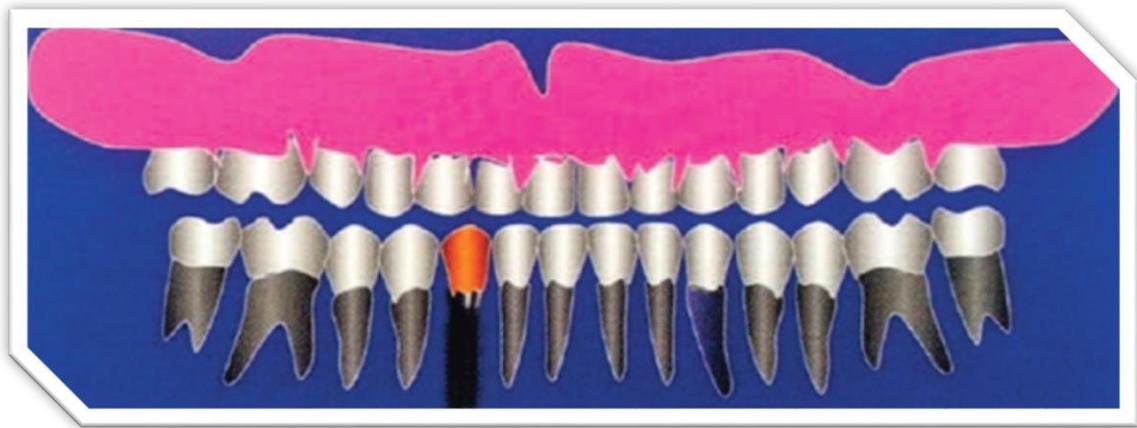


Fig 52 : Canine sur implant face à une prothèse amovible complète maxillaire. Une occlusion équilibrée doit être choisie pour stabiliser la prothèse amovible.

### **9-8-3/ Si la canine implanto-portée est face à une canine sur implant**

C'est une situation délicate. Le seuil de détection et de discrimination inter occlusale entre deux implants serait trois fois plus haut qu'entre deux dents naturelles.

L'ostéo-perception entre deux implants n'est donc pas suffisante pour assurer une fonction canine sûre et efficace. Dans ce contexte, ce sont les muscles élévateurs qui assurent une grande partie de la proprioception.

En propulsion nous choisirons une occlusion mutuellement protégée (guide antérieur).

Par contre, la question se pose pour le choix du concept de guidage en diduction. En effet, il n'y a aucun guidage neurophysiologique et l'ostéo-perception est insuffisante pour moduler la contraction des muscles manducateurs si nous optons pour une fonction canine.

Il est donc primordial de créer une harmonie dans la forme et la longueur par rapport à la canine controlatérale. Dans cette situation, il semble alors important de prendre en compte la canine maxillaire controlatérale :

#### **- Si la canine maxillaire controlatérale est courte :**

On essaye d'adopter une fonction de groupe qui est limitée à quelques dents pour faciliter sa réalisation, même si elle reste difficile à équilibrer en bouche. Nous pouvons raccourcir la canine sur implant sans préjudice esthétique, et faire une approche de fonction de groupe réduite à l'incisive latérale et la première prémolaire, au maxillaire et à la mandibule.

Les dents naturelles de part et d'autre des canines sur implants pourront ainsi participer à la diduction du côté travaillant et contrôler la contraction des muscles manducateurs. Le concept de désocclusion retardée des secteurs cuspidés semble plus facile à mettre en œuvre (faciliter la réalisation des trajectoires de glissement dans l'enveloppe habituelle des mouvements de la mandibule).

Il correspond à établir une fonction groupe pour les premiers millimètres de la trajectoire en latéralité (correspondant à l'enveloppe de mouvement habituel) et établir une fonction canine lorsque le mouvement sort de son enveloppe habituelle (rare).

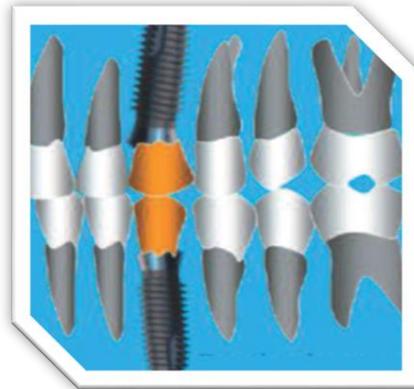


Fig 53 : Canine sur implant face à une canine sur implant maxillaire controlatérale courte

-Si la canine maxillaire controlatérale est longue :

Pour obtenir une fonction de groupe il faudrait raccourcir la canine sur implant, ce qui serait inacceptable d'un point de vue esthétique et conservateur donc pour pouvoir faire une fonction canine un bridge (traditionnel ou collé) est indiqué alors préférable d'abandonner la solution implantaire.

Réalisé de préférence au maxillaire car les forces vont plaquer le bridge quand le patient fermera la bouche.

La prise d'appui du bridge sur les dents naturelles bordant l'édentement permet d'impliquer les récepteurs du ligament parodontal des dents piliers au bridge. Ainsi, cela permet de moduler la contraction musculaire et de guider la latéralité (transmettent les informations nécessaires à un guidage canin correct). [91,101,103,96,92]

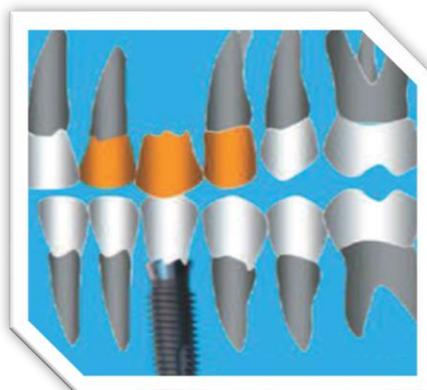


Fig 54 : Canine sur implant face à une canine sur bridge maxillaire controlatérale longue

En propulsion et en diduction, voici tout de même deux tableaux récapitulatifs :

Tableau récapitulatif des concepts occluso-prothétiques en **propulsion** :

Prothèse fixe implanto-portée UNITAIRE ANTAGONISTE	<b>Incisive, Prémolaire ou Molaire</b>	<b>Canine</b>
<b>PPA</b>	A définir selon la classe d'édentement	A définir selon la classe d'édentement
<b>Prothèse Amovible Complète</b>	OBE	OBE
<b>Prothèse fixe sur implant</b>	OMP	OMP
<b>Prothèse fixe Complète sur implant (Bridge sur pilotis)</b>	OMP	OMP
<b>PACSI</b>	OBE	OBE

Tableau récapitulatif des concepts occluso-prothétiques en **diduction** :

Prothèse fixe implanto-portée UNITAIRE ANTAGONISTE	<b>Incisive, Prémolaire ou Molaire (canines naturelles)</b>	<b>Canine</b>
<b>2 canines naturelles</b>	OMP (Fc)	OMP
<b>1 ou 0 canine naturelle + dents postérieures naturelles</b>	OMP (Fg)	OMP (Fg)
<b>1 ou 0 canine naturelle + dents postérieures incluses dans une PPA</b>	OBE	OBE
<b>Prothèse Amovible Complète</b>	OBE	OBE
<b>Prothèse fixe sur implant * Canine controlat. courte</b>	OMP (Fc)	OMP (Fg réduite)
<b>* Canine controlat. longue</b>		Préférer un bridge
<b>Prothèse Complète fixe sur implant (Bridge sur pilotis)</b>	OMP (Fc)	OMP
<b>PACSI</b>	OBE	OBE

**OMP** = Occlusion Mutuellement Protégée

**Fc** = Fonction canine

**Fg** = Fonction de groupe

**OBE** = Occlusion Bilatéralement Equilibrée (ou Balancée)

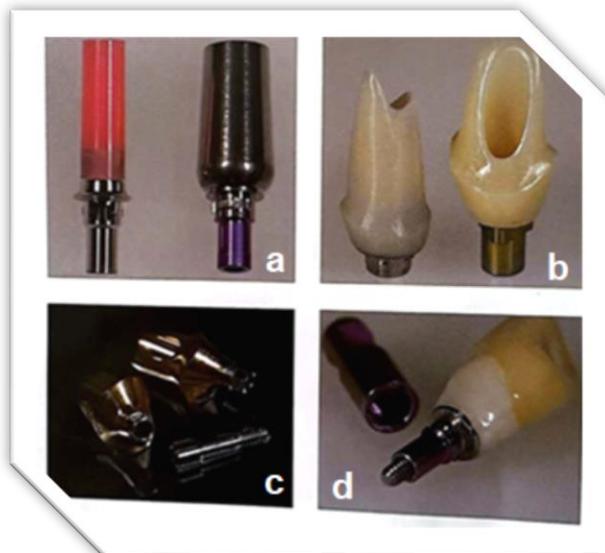
**PPA** = Prothèse Partielle Amovible

**PACSI** = Prothèse Amovible Complète Supra-Implantaire

## **10-LES PROCEDURES DE LABORATOIRE :**

En principe, les couronnes supra-implantaires peuvent être classés selon leur mode de rétention : scellés ; transvissés.

Pour chaque mode de rétention, les fabricants commercialisent des piliers préfabriqués qui peuvent être adaptés à chaque situation (Fig58). Néanmoins, de plus en plus de piliers personnalisés par CFAO sont utilisés (Fig58.3 et Fig58.4), tout comme les restaurations CFAO monolithiques transvissées qui intègrent donc le pilier. Ces options permettent de réaliser de nombreux types de prothèses, dont certains exemples sont décrits dans ce chapitre qui se concentre sur les procédures de laboratoire.



**Fig58 : La plupart des systèmes implantaires proposent tous les types de piliers.**

**a** : à gauche. Pilier de surcoulée en or ; à droite, pilier personnalisable en titane.

**b** : à gauche, pilier tout céramique collé à une base; à droite, pilier tout céramique avec une connexion en titane.

**c** : piliers en titane usinés par CFAO, avec un revêtement en nitrure.

**d** : pilier en zircone usiné par CFAO, avec une base en titane collée.

### **10-1. Fabrication des modèles, enregistrement du RIM et wax-up :**

Après l'empreinte des implants, la première étape de laboratoire consiste à mettre les analogues en place sur les transferts d'empreinte.

Les analogues doivent correspondre aux implants en bouche, leur choix prend donc en compte les diamètres implantaires ou tout autre élément de la connexion (Fig59 et Fig60). Il est aussi important de mentionner que ces composants, transferts et analogues, ne sont pas conçus pour être réutilisés. S'ils doivent être utilisés à nouveau pour un autre cas, ils seront scrupuleusement inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas trop abimés. En effet, des analogues usés ne permettent pas d'obtenir une précision suffisante et ne peuvent donc pas être utilisés (Fig61).

Lorsque les analogues sont vissés, manuellement, il faut faire attention à ne pas déplacer les transferts d'empreinte. Pour cela, on tient les analogues avec une pince pendant que la vis du transfert est doucement serrée.

Il est recommandé de fabriquer une fausse gencive amovible pour permettre de bien visualiser le col de l'implant et la jonction entre le pilier et l'implant lors des étapes de fabrication prothétique. Il faut d'abord appliquer un isolant sur l'empreinte pour éviter que le matériau ne colle (Fig62). Il n'y a pas besoin d'isoler

l'analogue, cela pourrait compromettre sa stabilité sur le modèle. Le matériau de la fausse gencive (par exemple, Gingifast Rigid) est directement appliqué dans le modèle (Fig63).

Le maître modèle est fabriqué en plâtre extra-dur de type IV (par exemple, Fuji Rock, Fig64 et Fig65). Pour s'assurer d'avoir le montage sur l'articulateur le plus précis possible, l'enregistrement du RIM doit être stabilisé autant que possible sur les dents et les implants. Si le laboratoire est informé de la hauteur des piliers de cicatrisation utilisés, les mêmes modèles peuvent être utilisés par le laboratoire (Fig66).

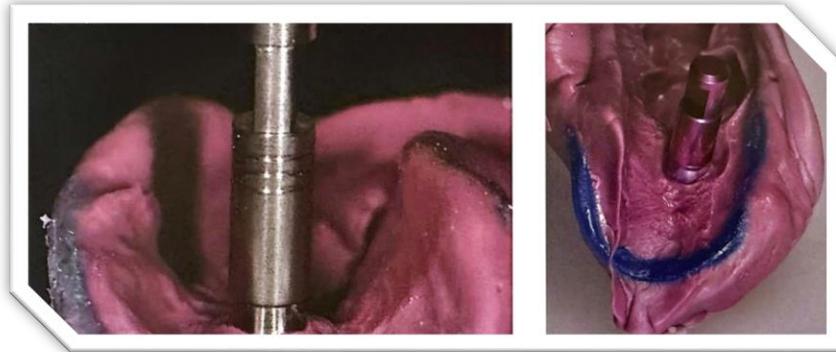


Fig59 et Fig60 : L'analogue choisi correspond au diamètre de l'implant posé (souvent indiqué par un code couleur). Il est vissé au transfert.



Fig61 : Les composants prothétiques comme les transferts d'empreinte et les analogues d'implants doivent s'ajuster avec précision, il n'est donc pas possible d'utiliser des composants endommagés.

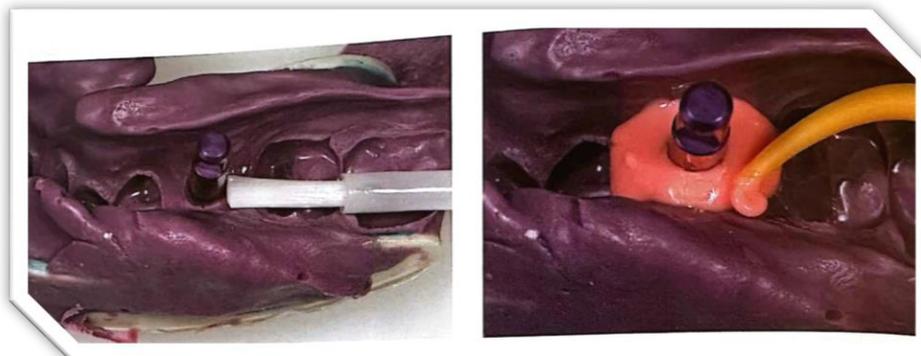


Fig62 et Fig63 : Avant la réalisation de la fausse gencive, l'empreinte est isolée.

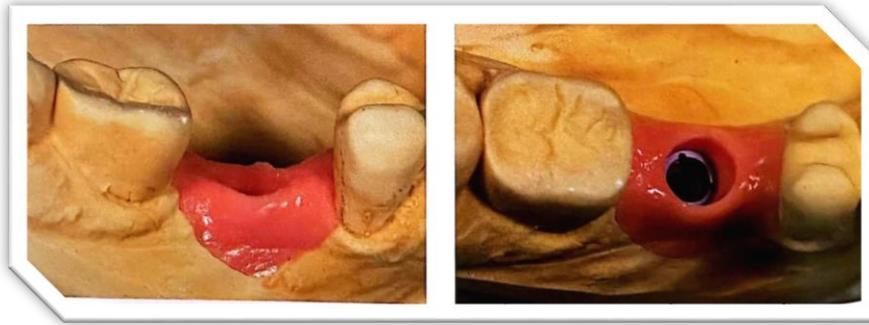


Fig64 et Fig65 : La fausse gencive amovible facilite le contrôle de la connexion sous-gingivale de l'implant et du pilier lors des différentes étapes de la réalisation prothétique

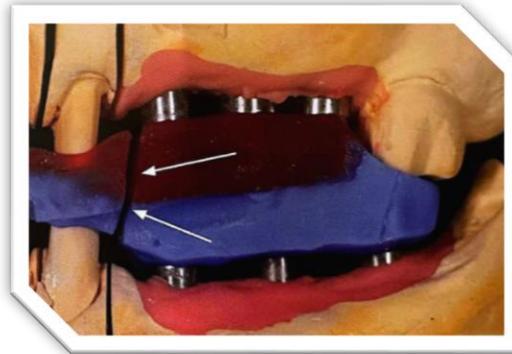


Fig66 : Il est possible d'utiliser des piliers de cicatrisation identiques à ceux placés en bouche lors de la fabrication de la base d'occlusion.  
En cas de besoin, la plaque de résine peut être déchargée et segmentée pour améliorer la précision et obtenir une parfaite corrélation entre les arcades (flèches).

## **10-2. Prothèse provisoire de laboratoire réalisée à partir des enregistrements**

### **peropératoires :**

Avant le placement chirurgical de l'implant, une clé d'enregistrement de position est fabriquée en résine sur le modèle en plâtre (Fig67). Cette clé permet l'enregistrement de la position de l'implant pendant la chirurgie, par connexion à un transfert d'empreinte placé sur l'implant juste après sa pose (Fig68).

Au laboratoire, un analogue est vissé sur le transfert et le modèle en plâtre est évidé dans la zone de l'implant (Fig69 et Fig70) pour pouvoir placer l'ensemble clé, transfert et analogue, l'analogue ne touche pas le plâtre, c'est-à-dire que l'ensemble soit complètement passif (Fig71 et Fig72).

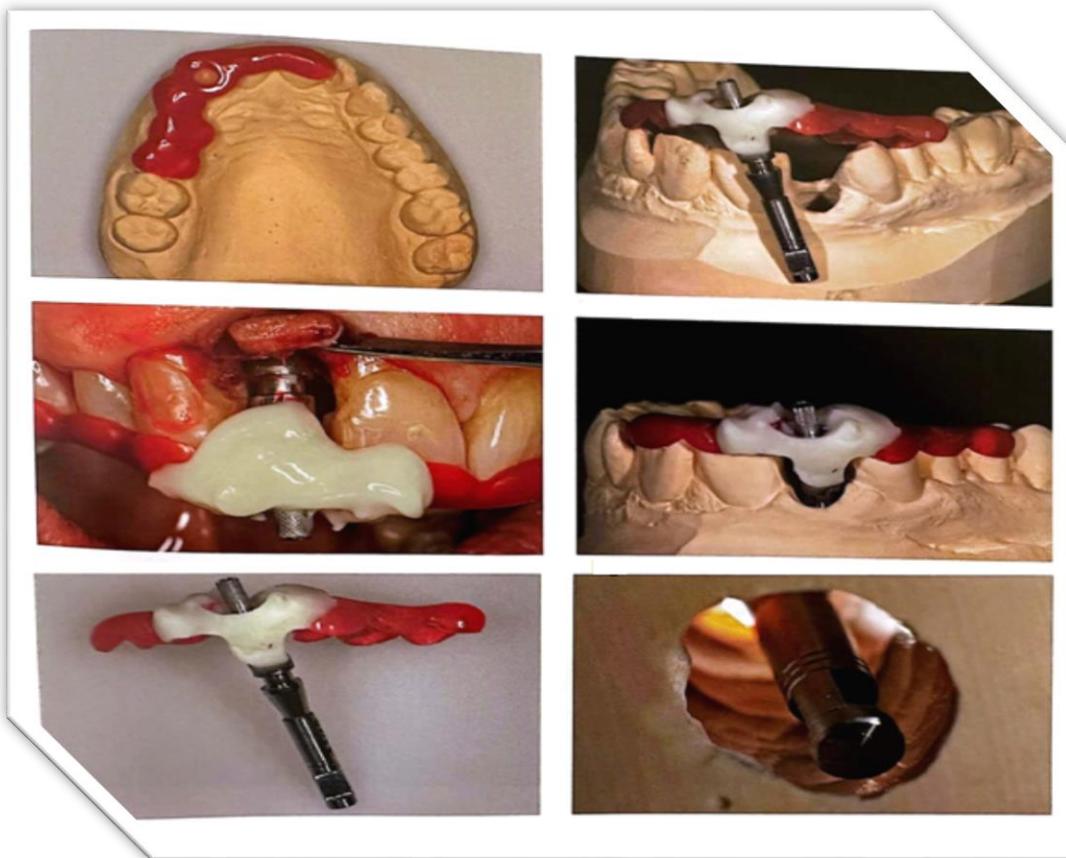


Fig70 à Fig72 : (de haut en bas)  
L'index de repositionnement, le transfert et l'analogue sont placés sur le maître modèle évidé au niveau du site implantaire. Du plâtre est ensuite injecté par la base du modèle pour combler l'espace et fixer l'analogue.

Fig67 à Fig69 : (de haut en bas) Lors de la chirurgie, une clé de repositionnement (rouge) est utilisée pour fixer le transfert d'empreinte vissé sur l'implant. La clé est ensuite déposée et un analogue peut être vissé sur le transfert

Du plâtre est ensuite injecté par la base du modèle pour fixer l'analogue. S'il est nécessaire de réaliser une fausse gencive, elle ne peut être faite qu'en méthode indirecte : après avoir pris une clé en silicone des tissus mous, du plâtre dans la région de l'analogue est délicatement éliminé (Fig73 et Fig74). Lorsque la clé en silicone est repositionnée, un vide est visible. Ce vide est comblé par une injection de matériau de fausse gencive (Fig75).

Cette procédure permet d'obtenir un maître modèle sur lequel il est possible de réaliser une prothèse provisoire (Fig76). Un pilier hybride, commercialisé par le fabricant du système implantaire, est utilisé. C'est un pilier à base en titane et à gaine coronaire en PEEK sur laquelle la couronne peut être montée en résine composite. Du fait de la position idéale de l'implant et du puits d'accès en palatin, il est possible de fabriquer une couronne provisoire transvissée (Fig77 et Fig78).



Fig73 et Fig74 : Une clé en silicone de la crête est réalisée, puis le modèle est déchargé à cet endroit



Fig75 et Fig76 : une fausse gencive amovible en silicone peut ensuite être fabriquée en remplaçant la clé (méthode indirecte et en injectant le matériau via une ouverture palatine (flèche).

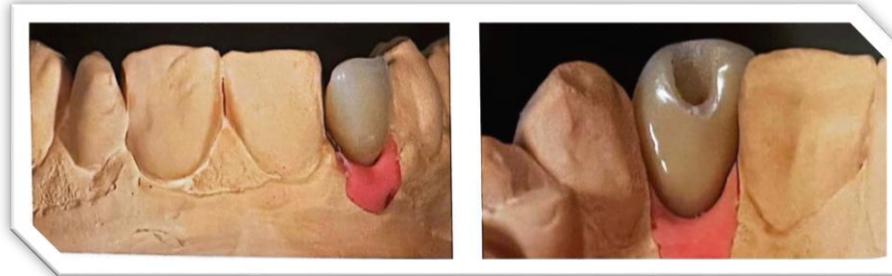


Fig77 et Fig78 : Une prothèse provisoire transvissée de longue durée est ensuite fabriquée.

Un profil d'émergence idéal est modelé et la couronne est adaptée aux exigences anatomiques de la situation clinique (Fig79 et Fig80).

Cette prothèse provisoire est mise en place lors du deuxième temps chirurgical (Fig81 à Fig85).



Fig79 et Fig80 : Un pilier provisoire en PEEK avec une base en titane est utilisé pour la fabrication de la couronne provisoire.



Fig81 et Fig85 : La couronne provisoire est mise en place lors du second temps chirurgical.

### 10-3 Prothèse scellée sur un pilier préfabriqué en titane

Il est recommandé de réaliser un wax-up en général, y compris pour les cas simples en apparence (Fig86 à Fig 88). Les clés fabriquées à partir de cette sculpture permettent d'évaluer bien plus facilement la position de l'implant et l'espace prothétique disponible.

Lorsque le wax-up est fonctionnel, c'est-à-dire réalisé sur un modèle monté sur l'articulateur, cela permet de modifier le pilier préfabriqué avec précision en fonction de la situation, par exemple en prenant en considération les dimensions verticale et horizontale de la future couronne scellée.

Ce type de pilier, fabriqué par l'industrie, de forme conique, est suffisamment large pour être préparé tout en offrant un soutien adapté à la future couronne (Fig89 à Fig91).



Fig86 à Fig88 : (de haut en bas) Un wax-up de la future prothèse est réalisé avant personnalisation du pilier en titane.

Fig89 à Fig91 : (de haut en bas) pour le cas présenté un pilier universel en titane est suffisamment large pour pouvoir compenser l'angulation de l'implant lors de la préparation périphérique sans être trop affaibli.

Ces piliers métalliques devraient être plutôt utilisés dans les secteurs postérieurs, où la stabilité est essentielle. Dans un premier temps, le pilier est réduit en hauteur pour laisser un espace libre d'inocclusion de 2 mm environ (0,5 mm pour l'armature et 1,5 mm pour la céramique, Fig92 et Fig93).

Cette réduction est contrôlée en montant le maître modèle sur l'articulateur et en utilisant aussi la clé en silicone réalisée à partir du wax-up (Fig94 à Fig95).



Fig 92 et Fig 93 : La hauteur de réduction (sens vertical) est indiquée sur l'implant par une marque horizontale. Sa position dépend du niveau du plan d'occlusion, et donc des antagonistes.

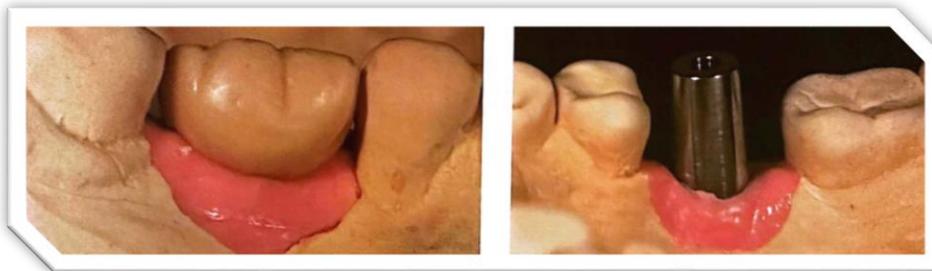


Fig 94 et Fig 95 : La réduction verticale est validée sur l'articulateur.

Cependant, il est important d'éviter une réduction excessive pour sauvegarder une surface adéquate de rétention. La hauteur des piliers modifiés devrait être comprise entre 3 et 6mm, avec une angulation des murs de 2 à 6 degrés. Lorsque le pilier est mis en place, une ligne est tracée au marqueur indélébile sur le pilier, le long de la gencive libre (en rouge, Fig98).

La fausse gencive est ensuite déposée et une seconde marque (en noir ici) est immédiatement faite sous la précédente (Fig99 et Fig100). La distance entre les deux marques correspond à la position sous-gingivale des limites de préparation.

Cette distance devrait être comprise entre 0,5 et 1 mm pour permettre l'élimination optimale des résidus de ciment lors de la pose en bouche.

L'axe d'insertion de la couronne est déterminé sur le paralléliseur en tenant compte des axes des dents adjacentes (Fig101).

Il doit permettre d'avoir des contacts inter-proximaux idéaux, sans niches où la nourriture pourrait s'accumuler (Fig102 et Fig103).

Le palier est ensuite modifié sur l'élément de fraisage selon l'axe d'insertion déterminé. Dans un premier temps, le gros du matériau est éliminé à l'aide d'une grosse fraise sur taillée (Fig104).

Si possible, un chanfrein cervical est réalisé en tenant compte des marques apposées plus tôt conique est utilisée pour obtenir la conicité souhaitée pour situer la limite de préparation. Enfin une fraise conique est utilisée pour obtenir la conicité souhaitée (Fig105).

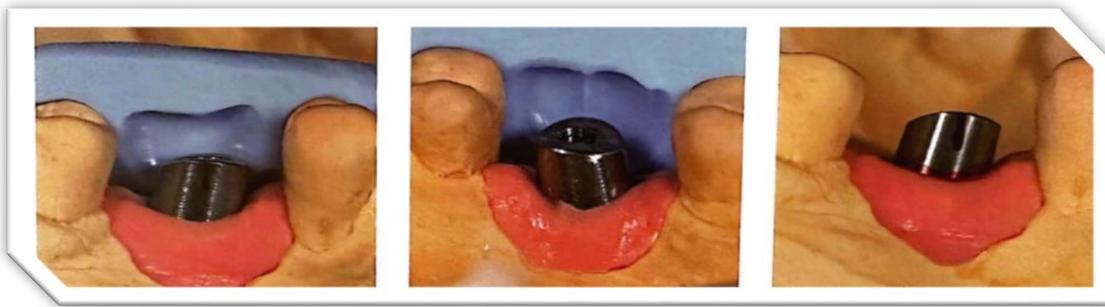


Fig96 et Fig97 : Les clés réalisées à partir du wax-up sont aussi utilisées lors du processus de contrôle.

Fig98 : La position de la gencive marginale est également marquée sur le pilier, en rouge.



Fig99 et Fig100 : La fausse gencive est ensuite retirée et une nouvelle marque, en noir, est tracée (flèche) pour indiquer la position de la préparation périphérique.



Fig101 à Fig103 : L'axe d'insertion optimal de la couronne par rapport aux dents adjacentes est déterminé sur un paralléliseur.



Fig104 et Fig105 : Le pilier est personnalisé sur l'unité de fraisage selon l'axe d'insertion prothétique déterminé. La position de la limite périphérique requiert une attention particulière.

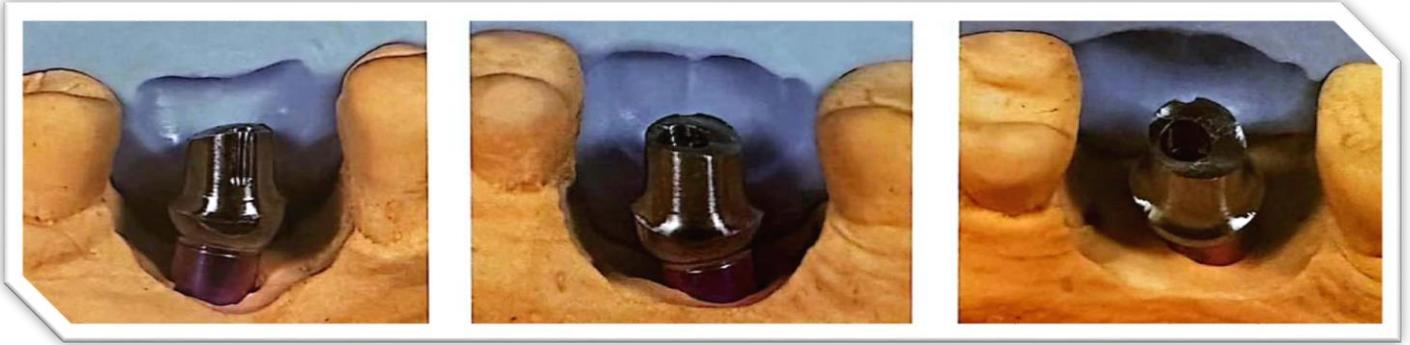


Fig106 à Fig108 : Les clés facilitent la gestion de l'espace prothétique.



Fig109 : L'ajout d'une rainure verticale (flèche) permet à la fois de mettre en corrélation le pilier et la clé de repositionnement en résine, et d'assurer un placement précis de la couronne prothétique.  
 Fig110 et Fig111 : La clé de repositionnement en résine facilite le placement et le vissage du pilier en bouche.

Lors de cette étape de personnalisation, les clés en silicone sont utilisées pour vérifier l'espace prothétique disponible (Fig106 à Fig108). Enfin, une rainure verticale est réalisée dans une région du pilier où l'épaisseur de métal est suffisante (Fig109).

L'un des buts de cette rainure est de guider l'insertion du pilier dans la clé de positionnement en bouche (Fig110 et Fig111). Elle permet aussi d'orienter la couronne correctement, et augmente la friction entre le pilier et sa couronne.

Lors de la fabrication de la couronne, le pilier est retiré du maître modèle et vissé sur un analogue approprié, pour en faciliter la manipulation. Le puits d'accès est obturé avec de la résine photopolymérisable pour la fabrication d'un Adapta-cap (Fig112 à Fig114).

Le puits d'accès doit aussi être obturé avant la mise en place de la couronne en bouche, le prothésiste et le praticien doivent donc se mettre d'accord sur le moyen de scellement au préalable.

Une méthode couramment utilisée au laboratoire consiste à obturer le puits d'accès à la vis avec un léger sous contour de matériau afin que la couronne ne puisse jamais y pénétrer (Fig115 et Fig116).

Cela permet au praticien d'obturer l'accès occlusal (Fig117). Selon la procédure de réalisation conventionnelle d'une couronne, l'armature prothétique est montée en cire, le montage est guidé par plusieurs clés (Fig118 et Fig119).



Fig112 à Fig114 : Le puits d'accès doit être obturé avec un matériau photopolymérisable avant la fabrication de l'armature de la couronne (film Adapta dans ce cas). La rainure verticale est reproduite sur la chape.

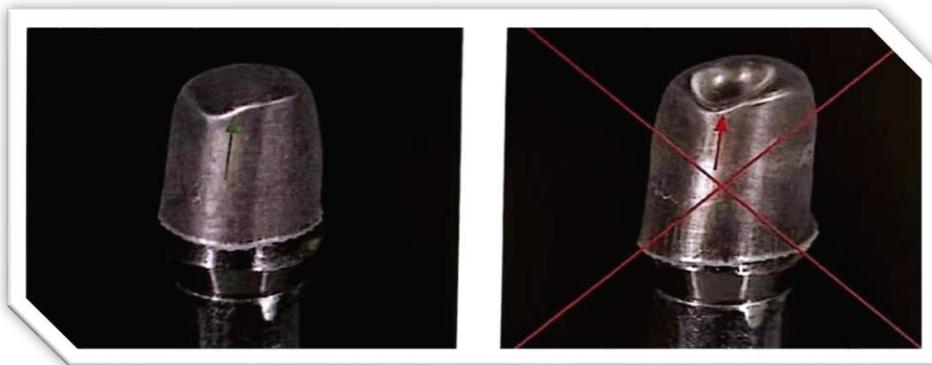


Fig115 et Fig116 : Le matériau utilisé pour obturer le puits d'accès doit être utilisé légèrement en excès (flèche verte), de façon à ce que la chape métallique de la couronne ne pénètre pas dedans.

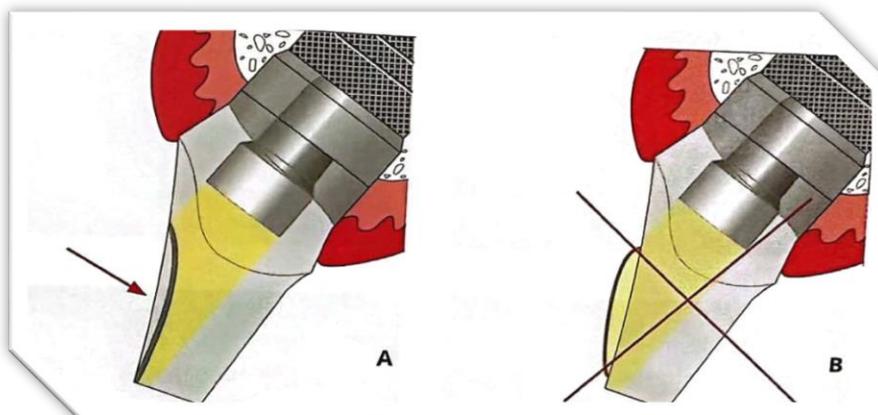


Fig117 : Lors de la mise en place du pilier, le praticien doit s'assurer que la surface du puits d'accès est légèrement concave (A). En cas d'excès de matériau à cet endroit, la couronne ne pourrait pas être correctement positionnée (B).



Fig118 et Fig119 : L'espace prothétique est contrôlé lors de la fabrication de la couronne, de même que la forme de la chape, pour assurer

Fig120 : Pour un résultat optimal, une nourrice (N) et un évent de refroidissement (ER) sont incorporés lors de la coulée du métal.

Il est important que la céramique soit uniformément soutenue par l'armature métallique pour prévenir une fracture. La coulée du métal est réalisée dans une nourrice et avec des événements de refroidissement pour s'assurer que l'armature est exempte de porosités (Fig120).

Après la coulée et les finitions, la céramique peut être montée sur la chape métallique (Fig121 à Fig123).

La cuisson de la céramique sur l'armature de la prothèse supra-implantaire n'est pas différente de la procédure utilisée pour les couronnes dentaires classiques. Après une oxydation optionnelle (suivant l'alliage utilisé), et les deux cuissons de l'opaque, l'anatomie de la dent est modelée par stratification des différentes masses de céramique en suivant le wax-up (Fig124 à Fig126). Après le premier frittage, la couronne est ajustée sur le maître modèle en tenant compte des points de contact.

L'occlusion statique et dynamique est ensuite contrôlée, les modifications nécessaires sont réalisées, suivies par le second frittage (Fig127 et Fig128).

Bien que la céramique feldspathique généralement utilisée lors de cette étape soit suffisamment résistante, il est recommandé d'éviter de réaliser des pentes cuspidiennes trop abruptes. Les forces de cisaillement seraient alors responsables non seulement d'un écaillage de la céramique. Mais aussi du dévissage de la vis prothétique et, dans le pire des cas, de la fracture du pilier. Pour terminer le processus de fabrication, la prothèse est maquillée pour une caractérisation lors de la dernière cuisson (Fig129 à Fig131).



Fig121 à Fig123 : La coulée et les finitions sont suivies par une dernière étape de vérification sur le modèle.

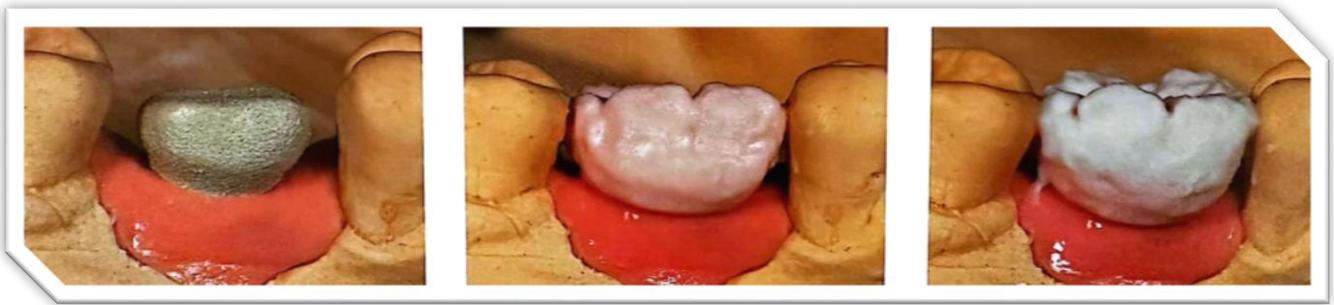


Fig124 à Fig126 : Les cuissons de nettoyage et de l'opaque sont suivies par la montée des masses de dentine et d'émail jusqu'à l'obtention d'une couronne légèrement plus grande que le wax-up.

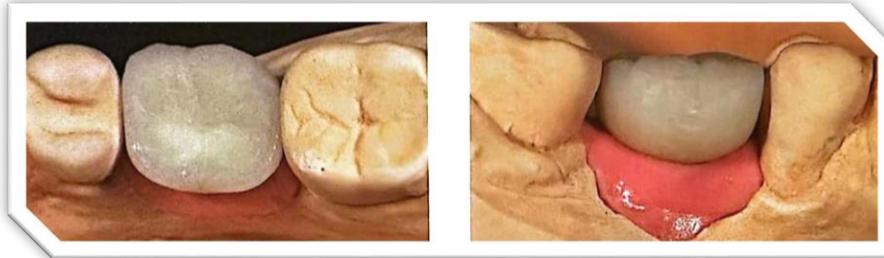


Fig127 et Fig128 : Si nécessaire, l'anatomie et les points de contact peuvent être modifiés par une cuisson supplémentaire.



Fig129 à Fig131 : Une dernière cuisson peut être réalisée pour améliorer l'état de surface et l'esthétique de la restauration.

#### **10-4 Prothèse scellée avec un pilier en titane fabriqué par CFAO**

Il est aussi possible de fabriquer des prothèses supra-implantaires scellées avec des piliers CFAO en titane à la place de piliers personnalisés manuellement.

Cette technique, combinée avec l'enregistrement d'un profil d'émergence idéalement modelé par le port d'une prothèse provisoire, est un prérequis pour espérer un résultat esthétique à long terme, en particulier au maxillaire antérieur. De nombreux fabricants proposent des piliers usinés par CFAO. Pour le cas présenté, les composants individuels ont été usinés (piliers Atlantis de Dentsply Implants). À la suite de la planification implantaire et prothétique (CAD), un fichier de visualisation est envoyé au laboratoire par e-mail pour que la conception soit contrôlée. En retour, toutes les modifications nécessaires sont demandées avant de valider la production de l'élément prothétique (CAM. Fig132 et Fig133).

À l'inverse de leurs équivalents préfabriqués, ces piliers personnalisés usinés sont conçus pour soutenir efficacement les tissus mous au niveau du profil d'émergence (Fig134).

Un double de la couronne utilisée pour modeler ce profil est donc fabriqué. En faisant attention à ce que les tissus ne soient soutenus que par le pilier (Fig135). Pour le cas présenté. Les limites de préparation », c'est-à-

dire la position du joint de ciment, ont été placées 0,5 à 1 mm en sous-gingival en vestibulaire et en proximal, et en juxta-gingival en palatin. Un essai clinique du pilier permet de confirmer que les situations en bouche et sur le maître modèle (pas de full workflow digital ici) sont identiques, et d'identifier les corrections requises (Fig136). C'est une étape importante qui conditionne la facilité d'élimination des excès de ciment. Dans les secteurs postérieurs, où l'esthétique est moins dominante, il est recommandé de placer le joint de ciment en juxta-gingival sur toute la circonférence prothétique.

La stabilité à long terme est plus importante qu'une esthétique parfaite pour ce patient, il a donc été décidé de réaliser une couronne céramo-métallique scellée sur un pilier CFAO en titane (Fig137 à Fig139). L'armature de la couronne a été réalisée directement sur le pilier.

Un fin bandeau métallique a de plus été inclus dans la conception prothétique, pour prévenir toute irritation des tissus liée à un sur contour de céramique et également pour avoir des limites prothétiques claires. Après le choix de la teinte en bouche et la rédaction de la carte des teintes, la céramique est montée (Fig140).



Fig132 et Fig133 : Il est possible de concevoir virtuellement un pilier par CFAO grâce à un logiciel approprié. Le scanner d'un wax-up (flèche) permet de valider la conception virtuelle.

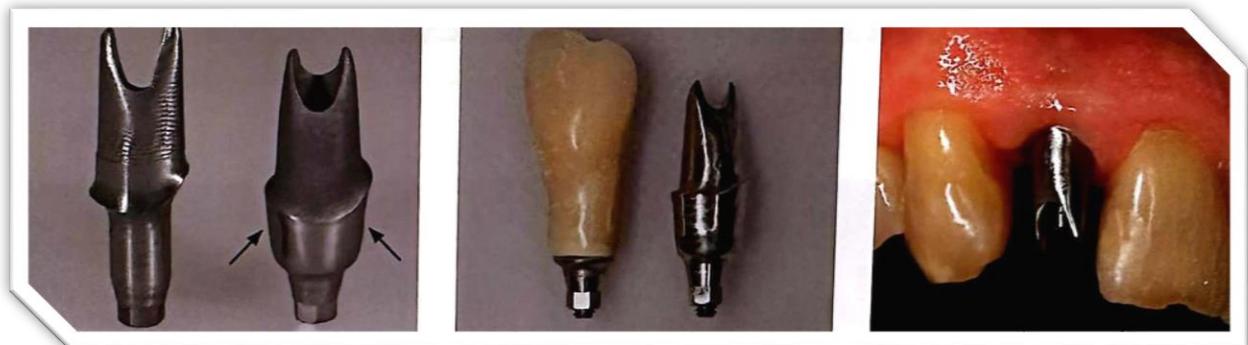


Fig134 : Par rapport à un pilier standard (à gauche), un pilier personnalisé (à droite) apporte le soutien nécessaire au profil d'émergence modelé (flèches).

Fig135 : Le pilier personnalisé en titane a été fabriqué en prenant le profil d'émergence modelé par la restauration provisoire comme référence.

Fig136 : La position sous-gingivale de la limite périphérique du pilier personnalisé (0,5 à 1 mm sous la gencive marginale) est contrôlée lors de l'essai clinique du pilier.



Fig137 et Fig138 : Une couronne céramo-métallique classique a été fabriquée sur le pilier en titane usiné par CFAO. La couronne reproduit la légère malposition de la dent controlatérale.



Fig139 et Fig140 : Après l'obturation du puits d'accès du pilier, la couronne est scellée de façon semi-définitive grâce à un ciment verre ionomère.

## **10-5 Prothèse transvissée avec un pilier surcoulé en or**

Le modèle a été fabriqué suivant la procédure précédemment décrite. En revanche, à la différence de la technique utilisant un pilier en titane personnalisé pour une prothèse scellée, le prothésiste utilise un pilier de surcoulée en or pour une prothèse transvissée (Fig141).

Ce se n'oxyde pas lors du frittage et d'une gaine en plastique pilier est composé d'une base en alliage précieux qui ne sert de support pour monter la cire. Ces piliers sont compatibles avec des alliages métalliques dont les températures de fusion sont inférieures à 1300 °C.

Des piliers de surcoulée en alliages non précieux ou à faible teneur en or, avec une composante élevée en palladium sont également commercialisés. Cependant, les plages de températures de fusion sont trop élevées, ce qui endommage le pilier en général et réduit la précision du composant de façon irréversible.

Ici encore, la première étape est la réalisation d'un wax up et d'une clé (Fig142 et Fig143). La gaine en plastique est ensuite adaptée à l'espace prothétique vertical (Fig144 et Fig145), et l'armature est conçue de façon à soutenir correctement la céramique (Fig146).

Les clés permettent d'évaluer l'espace disponible à chaque étape et de s'assurer de pouvoir déposer une épaisseur adéquate de chaque matériau (Fig147). La couche de céramique devrait être de 1,5mm d'épaisseur et aussi uniforme que possible.

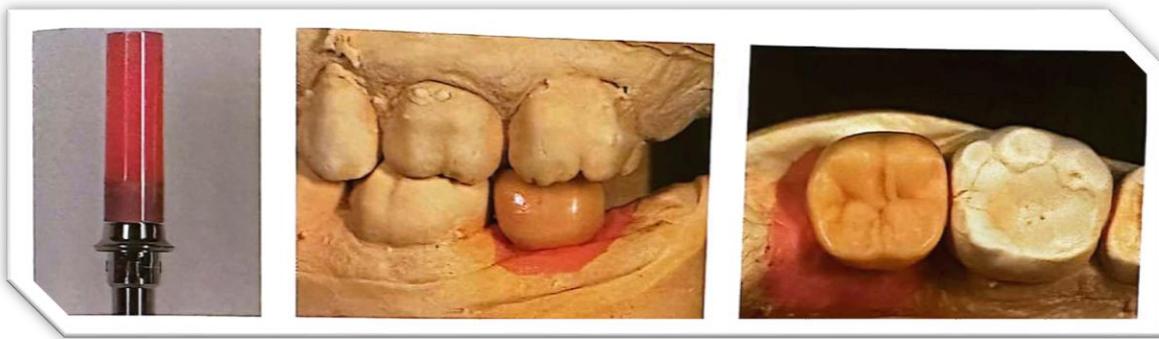


Fig141 : Les piliers pour surcoulée en or sont composés d'une base en alliage précieux à haut point de fusion et d'une gaine en plastique.

Fig142 et Fig143 : Pour un meilleur contrôle de l'espace prothétique, un wax-up de la future prothèse est d'abord réalisé.

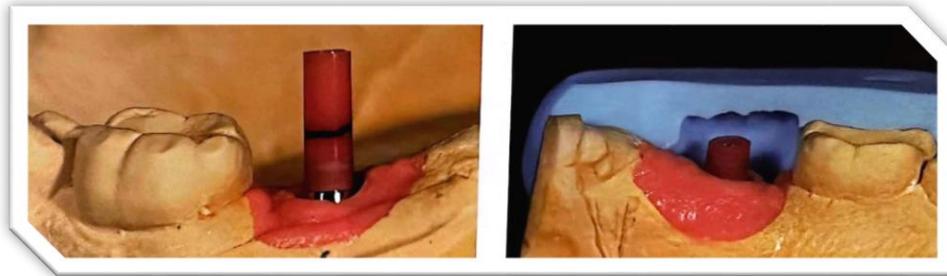


Fig144 et Fig145 : La gaine en plastique représentant le puits d'accès est réduite en hauteur en fonction de l'espace prothétique disponible.



Fig146 et Fig147 : L'infrastructure de la couronne est modelée de façon à apporter le soutien nécessaire à la céramique en tenant compte des différentes épaisseurs minimales de matériau. Le puits d'accès est laissé ouvert pour pouvoir visser le modelage sculpture par la suite.

La maquette en cire est ensuite retirée du maître modèle pour la finition de la zone sous-gingivale. Ici aussi, un analogue est utilisé pour faciliter la manipulation de l'élément (Fig148). Dans la région cervicale, une attention toute particulière est apportée à la jonction entre le wax-up et le pilier.

Le fabricant recommande une épaisseur de matériau de 0,3 mm à cette jonction, le wax-up doit donc être réalisé en tenant compte de ce paramètre. Cela doit être scrupuleusement respecté sous risque d'avoir un dépassement de l'alliage sur la surface de contact avec l'implant. L'imprécision dans ce cas est telle que la prothèse doit être refaite.

La coulée est aussi réalisée avec une tige de coulée et une nourrice adaptées, pour obtenir une pièce prothétique sans porosités. Des événements sont également prévus sous la forme de fines baguettes de cire (Fig149). Il est possible de positionner correctement le montage dans le cylindre de coulée en utilisant un fil dentaire placé dans le puits d'accès, ce qui permet aussi de réduire la présence de bulles d'air lors de la mise en revêtement (Fig150 à Fig153).



Fig148 : Le wax-up est vissé sur un analogue d'implant pour pouvoir sculpter plus facilement la région cervicale.

Fig149 : Des événements de refroidissement (bleu) sont mis en place sur le wax-up pour protéger la jonction avec la base en alliage précieux lors de la coulée (réservoir R).



Fig150 et Fig151 : Lors de la mise en revêtement, un fil dentaire est inséré dans le puits d'accès.

Fig152 et Fig153 : Au fur et à mesure que le wax-up est incorporé dans le revêtement, le filament est retiré pour éliminer les bulles d'air.

Les cylindres sont coulés selon la méthode standard. Une élévation de 50°C de la température de préchauffage est recommandée pour éviter la présence de défauts dans la région cervicale. Lors du démoulage pour récupérer l'élément prothétique, l'essentiel du revêtement est éliminé par air-abrasion.

La précision « industrielle » de l'élément prothétique ne doit pas être impactée par cette étape, les résidus de revêtement sont donc éliminés dans un bain d'ultrasons dans un liquide de nettoyage particulier (par exemple Tickomed, Fig154).

Si des modifications doivent être réalisées par meulage à proximité de la surface de liaison avec l'implant, cette zone doit être protégée en utilisant un implant factice avant toute intervention (Fig155). Le même protocole est recommandé lors du polissage final de la région cervicale du pilier.

Après élimination de la tige de coulée et des événements de refroidissement et le polissage de ces zones, la surface sur laquelle la céramique doit être montée est traitée par air-abrasion, puis la céramique est stratifiée de façon conventionnelle (Fig156 à Fig168),

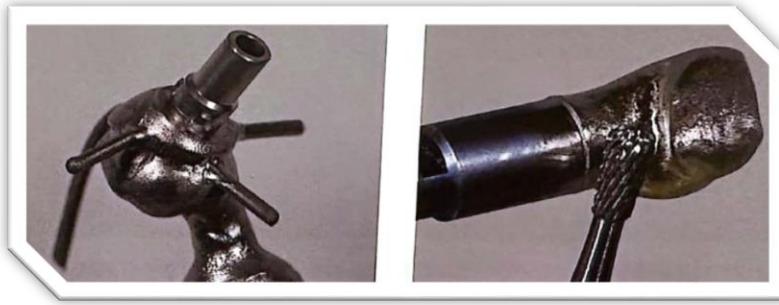


Fig154 : Pour éviter d'endommager l'élément prothétique et de compromettre la précision de la fabrication industrielle, les résidus du revêtement sont éliminés dans un bain d'ultrasons.

Fig155 : L'armature est vissée à un analogue pour pouvoir être manipulée plus facilement lors des fraisages correctifs.



Fig156 à Fig157 : Avant la stratification du matériau cosmétique, l'adaptation de la couronne est contrôlée sur le maître modèle en articulateur à l'aide des clés.

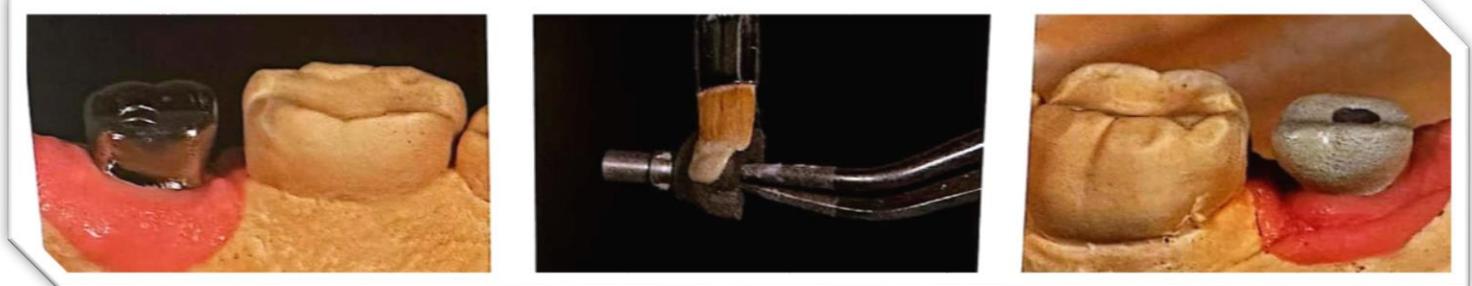


Fig158 : L'armature est vissée sur le maître modèle après les finitions.

Fig159 et Fig160 : Cuissons de nettoyage et du matériau opaque.

Le paragraphe suivant décrit une procédure classique pour la fabrication d'un puits d'accès dans la céramique. Pour commencer, la céramique est montée sans tenir compte du puits d'accès. Celui-ci est ouvert avec un instrument approprié, une sonde par exemple, pour pouvoir déposer la couronne du modèle en la dévissant avec le tournevis adapté (Fig169 à Fig171)

Après le nettoyage des surfaces proximales et cervicales, l'accès occlusale est fermé par l'application de couches successives de matériau, en tenant compte l'anatomie occlusale, jusqu'à ce que l'ouverture soit de la taille d'une tête d'épingle (Fig172).

Après la cuisson de la céramique, la rétraction de prise du matériau laisse un accès élargi quasiment aux dimensions souhaitées (Fig173 et Fig174). Il est ensuite élargi à sa taille finale par fraisage à l'aide de fraises diamantées (Fig175 et Fig176). Avant la dernière cuisson, tous les résidus de céramique sont éliminés du puits d'accès puisqu'ils empêcheraient le bon positionnement de la vis.

Il est fortement recommandé d'utiliser une vis dédiée aux travaux de laboratoire. De nombreux fabricants commercialisent en effet des «vis de laboratoire > (Fig177) qui ne sont pas destinées à être utilisées en bouche. Néanmoins, si ces vis de laboratoire ne sont pas fournies, il est vivement recommandé d'utiliser un jeu différent de celui qui sera utilisé lors de la pose définitive en bouche, de façon à éviter les dévissages ou les fractures de vis implantaire.

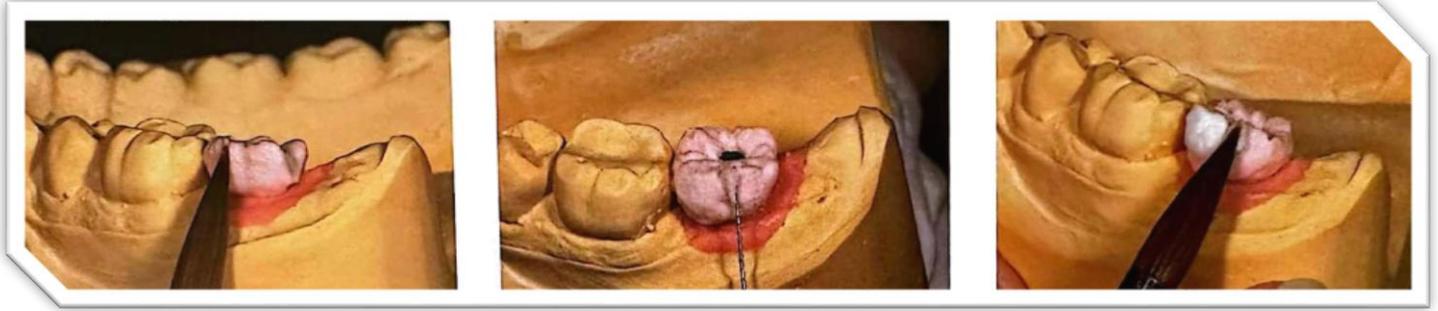


Fig161 à Fig163 : La stratification de la céramique commence par la masse dentine jusqu'à la taille souhaitée de la couronne. Après une légère réduction, les masses d'émail et de matériau transparent sont ajoutées pour obtenir une couronne légèrement plus grande que nécessaire.

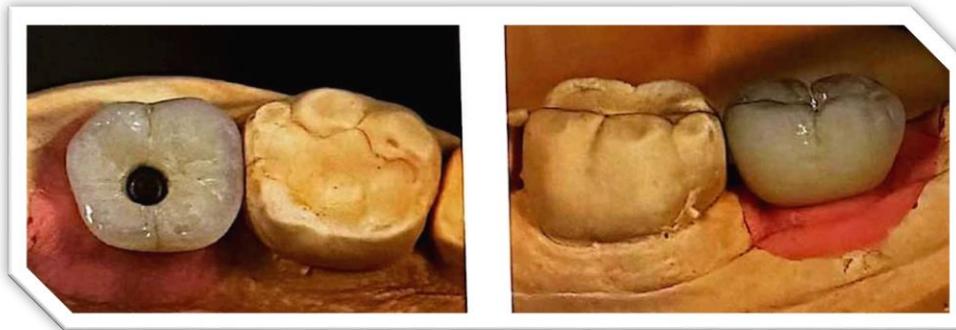


Fig164 et Fig165 : Si nécessaire, l'anatomie et les points de contact peuvent être modifiés par une cuisson supplémentaire.

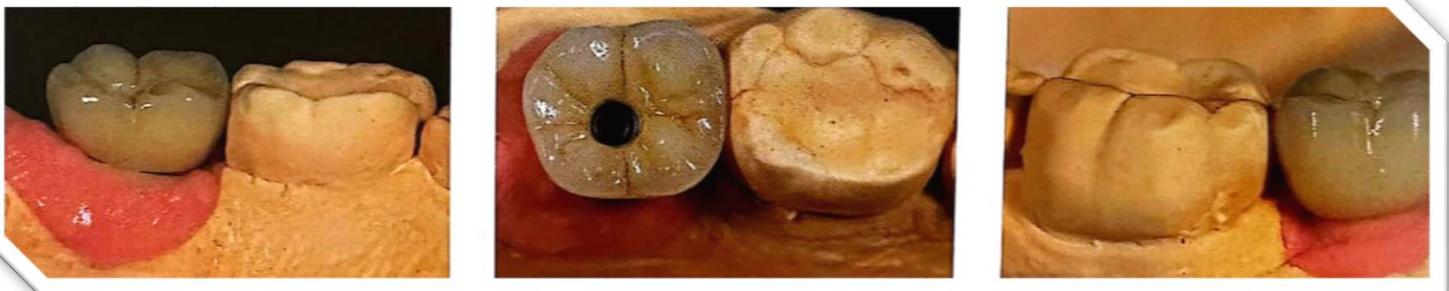


Fig166 à Fig168 : La dernière cuisson permet d'obtenir la teinte finale, le maquillage prothétique et un état de surface lisse et homogène.

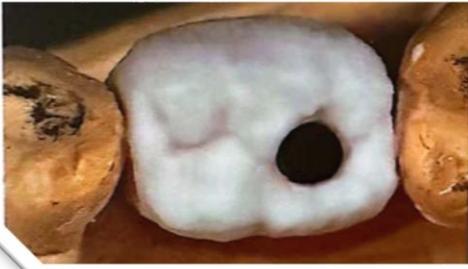


Fig169 : Dans un premier temps, la céramique est montée sans tenir compte du puits d'accès. Pour retirer la prothèse, un instrument approprié (par exemple une lime endodontique) est utilisé pour ré-ouvrir le puits d'accès.

Fig170 : La vis est enlevée à l'aide du tournevis adapté.

Fig171 : La vis est ensuite poussée en dehors de son logement.

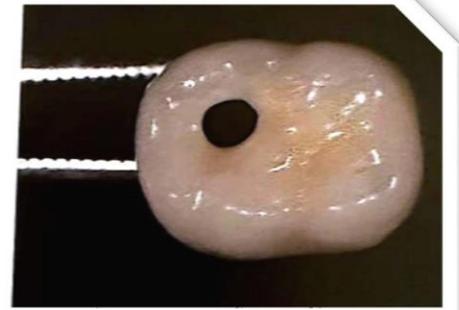
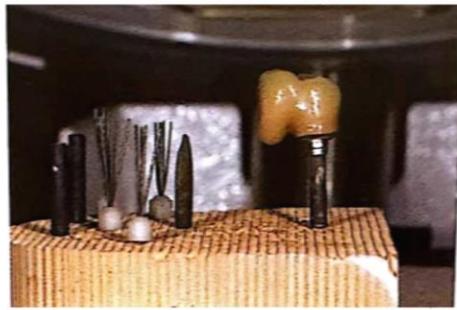


Fig172 : Le puits d'accès est obturé, ne laissant qu'une ouverture en tête d'épingle.

Fig173 : Cuisson classique de la céramique.

Fig174 : La rétraction du matériau lors du frittage a provoqué l'élargissement de l'ouverture du puits d'accès.

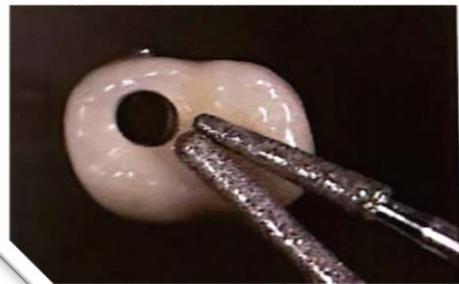


Fig175 : Des fraises adaptées sont utilisées pour élargir l'ouverture jusqu'au diamètre du puits d'accès.

Fig176 : La vis doit pouvoir être insérée sans pression.

Fig177 : Seules des vis neuves doivent être utilisées lors de la pose de la prothèse finie.

## 11-Essayage des piliers et validation du modèle de travail :

### 11-1-Prothèse vissée sur pilier :

#### 11-1-1-Essayage en bouche de l'armature :

- ✓ Dépose de la vis de cicatrisation
- ✓ Mise en place du pilier (une clé de position peut faciliter cette étape) avec désinfection préalable (bétadine verte ou chlorhexidine)
- ✓ Contrôle radiologique du positionnement du pilier
- ✓ Contrôle de la position de la limite cervicale du pilier

La détermination de la qualité de l'ajustage :

- ✓ Vissage de l'armature à une extrémité et contrôle de l'adaptation à l'extrémité opposée
- ✓ Vérification tactile avec une sonde.
- ✓ Vérification à la radiographie rétroalvéolaire.
- ✓ Vérification par vision directe [105]

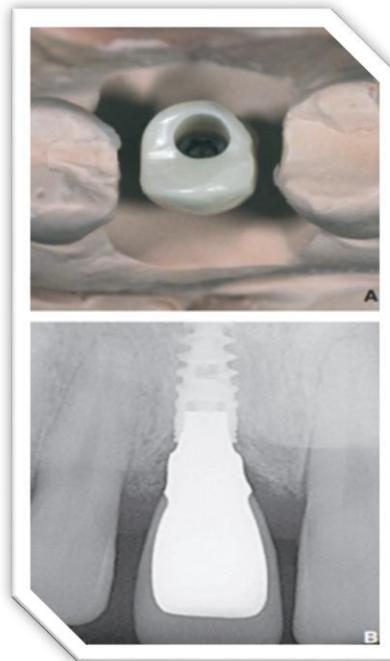


Fig178. Vérification de la bonne morphologie du pilier zircone en vue du soutien de la céramique cosmétique lors de la réalisation d'une prothèse monobloc transvissée : contrôle sur le modèle (A) ou radiographie rétroalvéolaire (B).

Contrôler :

- ✓ Epaisseur
- ✓ Absence de bascule
- ✓ Adaptation cervicale
- ✓ Espace occlusal suffisant. S'il est insuffisant, ne pas effectuer de retouche sans praticien.
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher, ou reprendre l'empreinte
- ✓ Si adapté, renvoi au prothésiste pour réalisation du biscuit [106]

#### 11-1-2-Essayage du biscuit:

il convient d'effectuer :

- ✓ Un contrôle de la passivité et de l'adaptation

- ✓ Un ajustage de l'occlusion
- ✓ Une vérification fonctionnelle, phonétique et esthétique [105]

Contrôler :

- ✓ Points de contact (ni trop fort, ni pas assez)
- ✓ Adaptation cervicale (si différente de celle de l'armature, vérifier que les points de contacts n'empêchent pas l'enfoncement complet de la couronne)
- ✓ Occlusion
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher ou reprendre l'empreinte
- ✓ Si adapté, renvoi au prothésiste pour glaçage [106]

### **11-1-3-Essayage de la prothèse définitive :**

Elle consiste en :

- ✓ Un serrage de contrôle des vis de piliers à 35 Ncm
- ✓ Un serrage de vis de prothèse à 15 Ncm
- ✓ Une obturation transitoire des accès au vis (teflon recouvert de cavité)
- ✓ Un contrôle du serrage des vis de prothèse à 15 Ncm à 15 jours [105]



Figure179. Couronne monobloc transvissée, pilier zircono céramisé : vue clinique vestibulaire.

Contrôler que tout est similaire à l'étape précédente :

- ✓ Adaptation cervicale
- ✓ Points de contact
- ✓ Occlusion
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher et renvoyer pour glaçage, ou reprendre du début [106]

### **11-1-4-Obturation des puits d'accès au vis :**

À l'aide d'un composite, les puits d'accès aux vis sont obturés. [105]

## **11-2-Prothèse scellée sur Pilier :**

### **11-2-1-Essayage en bouche de l'armature :**

- ✓ Mise en place du pilier.
- ✓ Radiographie rétroalvéolaire pour contrôler l'adaptation
- ✓ Serrage des vis au torque indiqué par les fabricants
- ✓ Mise en place de l'armature
- ✓ Si l'ajustage est parfait, prise de l'occlusion à l'aide d'un matériau poly-vinyl-syloxane
- ✓ Ou d'une cire de type Moyco
- ✓ Si l'ajustage est inadéquat tenter de retoucher, ou reprendre l'empreinte.
- ✓ Empreinte globale et de positionnement (silicone) [105]



Figure180. Pilier implantaire anatomique pour prothèse scellée : vue clinique occlusale

Contrôler :

- ✓ Epaisseur
- ✓ Absence de bascule
- ✓ Adaptation cervicale
- ✓ Espace occlusal suffisant. S'il est insuffisant, ne pas effectuer de retouche sans praticien.
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher, ou reprendre l'empreinte
- ✓ Si adapté, renvoi au prothésiste pour réalisation du biscuit [106]

### **11-2-2-Essayage du biscuit :**

- ✓ Positionnement du biscuit
- ✓ Contrôle visuel (sur la face linguale) et radiographique de l'adaptation
- ✓ Ajustage de l'occlusion
- ✓ Vérification fonctionnelle, phonétique et esthétique [105]

Contrôler :

- ✓ Points de contact (ni trop fort, ni pas assez)
- ✓ Adaptation cervicale (si différente de celle de l'armature, vérifier que les points de contacts n'empêchent pas l'enfoncement complet de la couronne)
- ✓ Occlusion
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher ou reprendre l'empreinte
- ✓ Si adapté, renvoi au prothésiste pour glaçage [106]

### **11-2-3-Essayage et livraison de la prothèse définitive :**

- ✓ Vissage des vis de piliers
- ✓ Dernier essayage de la prothèse et validation de l'ensemble
- ✓ Vissage des vis de piliers définitifs au torque recommandé par le fabricant
- ✓ Obturation des accès au vis à l'aide d'un bouchon de gutta-percha
- ✓ Scellement
- ✓ Elimination des excès du ciment de scellement à l'aide d'une sonde [105]

Contrôler que tout est similaire à l'étape précédente :

- ✓ Adaptation cervicale
- ✓ Points de contact
- ✓ Occlusion
- ✓ Si inadapté, tenter de retoucher et renvoyer pour glaçage, ou reprendre du début [106]



Figure182. Couronne supra-implantaire (dent 15) en occlusion serrée : vue occlusale.



Figure181. Couronne supra-implantaire (dent 15) en occlusion furtive : vue occlusale.

## **12-Maintenance en implantologie :**

En implantologie, comme en parodontologie, en orthodontie ou en prothèse, le traitement de soutien, couramment qualifié de « maintenance », est essentiel pour assurer la longévité des résultats obtenus.

Aujourd'hui, avec les études publiées sur la prévalence des complications à long terme, on prend de plus en plus conscience de l'importance qu'il faut accorder à la maintenance, et des règles qu'il faut imposer aux patients pour assurer la pérennité des implants.

Cette maintenance implantaire a comme objectif :

- de maintenir à long terme les résultats esthétiques et fonctionnels obtenus.
- de prévenir l'apparition de complications aussi bien biologiques que biomécaniques.
- et d'intercepter les problèmes éventuels en les traitant le plus tôt possible. [135]

### **12-1-Hygiène bucco-dentaire du patient :**

Il appartient au praticien d'enseigner tous les conseils de nettoyage à son patient. Ces recommandations dépendent du design prothétique, de l'accessibilité de l'implant, de la quantité et de la qualité de gencive attachée, des habitudes de vie du patient (motivation, dextérité).

La sensibilisation du patient par le praticien doit être constante afin de maintenir en permanence un très bon contrôle de plaque. La brosse à dents manuelle et/ou la brosse à dents électrique doivent être souples. Il n'y a pas de différence significative rapportée entre les deux [1].

Cependant, la brosse électrique doit être évitée sur les parodontes très fins. Le nettoyage des espaces proximaux doit être quotidien. Le fil et les brossettes interdentaires doivent être soigneusement adaptés et utilisés au niveau des embrasures en épousant les différentes surfaces: dentaires, gingivales et implantaire (fig. 1). Pour garantir un maximum d'efficacité, le fil et les brossettes doivent avoir un diamètre maximal.



Fig183 : De nombreux diamètres de brossettes et de fils dentaires existent, afin de nettoyer au mieux les embrasures situées entre les implants.

En cas d'inflammation, des brossettes associées à un système d'irrigation peuvent être indiquées temporairement (fig. 2).



Fig184 : Exemples de brossettes associées à un système d'irrigation, pouvant être utilisées en cas de forte inflammation des zones interdentaires.

Tout ce matériel n'est pas toujours facile d'utilisation: une démonstration doit être faite au patient en bouche, à l'aide d'un miroir de courtoisie.

Par ailleurs, le brossage peut être associé à l'utilisation quotidienne de bains de bouche, les solutions recommandées étant les mêmes que celles qui sont utilisées en parodontologie (chlorhexidine, l'héxétidine)<sup>[136]</sup>.

## **12-2-Maintenance professionnelle :**

Malgré un nettoyage quotidien rigoureux par le patient, des dépôts de plaque et de tartre ont tendance à s'accumuler dans les zones les plus difficiles d'accès.

Le nettoyage professionnel consiste donc à éliminer ces dépôts sur les piliers implantaires, voire sur les implants eux-mêmes.

En présence d'une prothèse transvissée, il est souvent plus facile de déposer la prothèse pour faciliter l'accès, cette dépose étant d'ailleurs recommandée régulièrement pour changer les vis de prothèse.

L'instrumentation utilisée, pour la maintenance, doit respecter les surfaces implantaires. Certains auteurs rapportent que les inserts ultrasoniques métalliques peuvent altérer les surfaces implantaires. C'est pourquoi il faut privilégier l'utilisation d'inserts ou de curettes qui altèrent le moins possible les surfaces en titane des piliers et des implants.

Il existe pour cela des curettes en titane ou en carbone, ainsi que des inserts ultrasoniques spécifiques développés pour les implants (fig. 3).<sup>[137]</sup>



Fig185 : Curettes en titane et en carbone, et inserts en plastique ou brosettes permettent un nettoyage délicat des surfaces implantaires.

Les brosettes, cupules et aéro-polisseurs peuvent être utilisés en supragingival pour retirer les dépôts de plaque et les colorations(fig4)



Fig186 : Les cupules et brosselette permettent le polissage et l'élimination des taches résiduelles.

. Sur certains aéropolisseurs, des têtes spécifiques permettent d'aller nettoyer en sous-gingival (fig5).

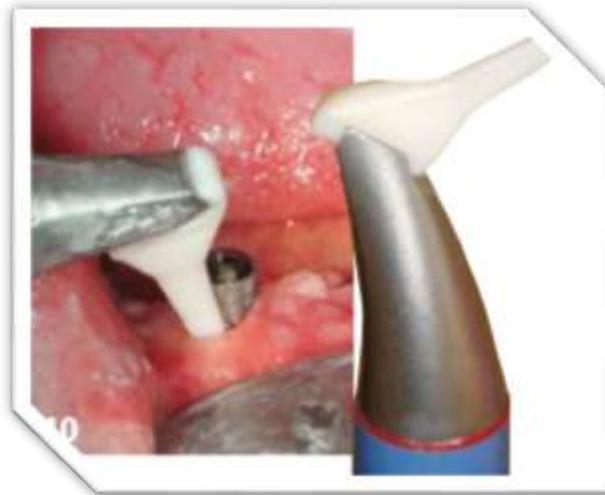


Fig187 : Aéropolisseur PerioFlow (EMS) permettant un nettoyage sous-gingival.

Cette instrumentation mécanique peut être associée à une irrigation sous-gingivale d'antiseptiques (chlorhexidine, bétadine ou eau oxygénée), essentiellement lorsqu'il existe des poches profondes [138].

## **13 LES COMPLICATIONS EN IMPLANTOLOGIE :**

### **13-1 Les complications Per- opératoires :**

#### **13-1-1 complications vasculaires :**

##### **Saignement des tissus mous**

La contusion, ou l'apparition d'un bleu suite à un saignement dans les tissus mous, est le symptôme le plus courant de ce type de saignement, qu'il soit survenu avant ou après une intervention chirurgicale.

Ces bleus sont classés en fonction de leur diamètre : les pétéchies (< de 2 mm), les purpuras (de 2 à 10 mm) et les ecchymoses (> de 10 mm). [107]



Fig 188 : Ecchymose

##### **Saignement osseux**

Il est possible que des saignements se produisent lors de la préparation osseuse du site implantaire par les forets chirurgicaux, en raison de la lésion d'une artère intra-osseuse. L'hémostase est assurée par la mise en place rapide de l'implant qui va compresser les artérioles responsables du saignement. [108]

##### **Lésion des artères principales**

Des artères de plus importants peuvent également être lésées. Au niveau maxillaire, il s'agit notamment des artères palatines antérieures, dentaires moyennes ou palatines descendantes. Au niveau mandibulaire, ce sont plutôt les artères sublinguales, mylo-hyoïdiennes ou dentaires inférieures. La lésion de l'une de ces artères peut entraîner un saignement important qui doit être stoppé rapidement. [108]

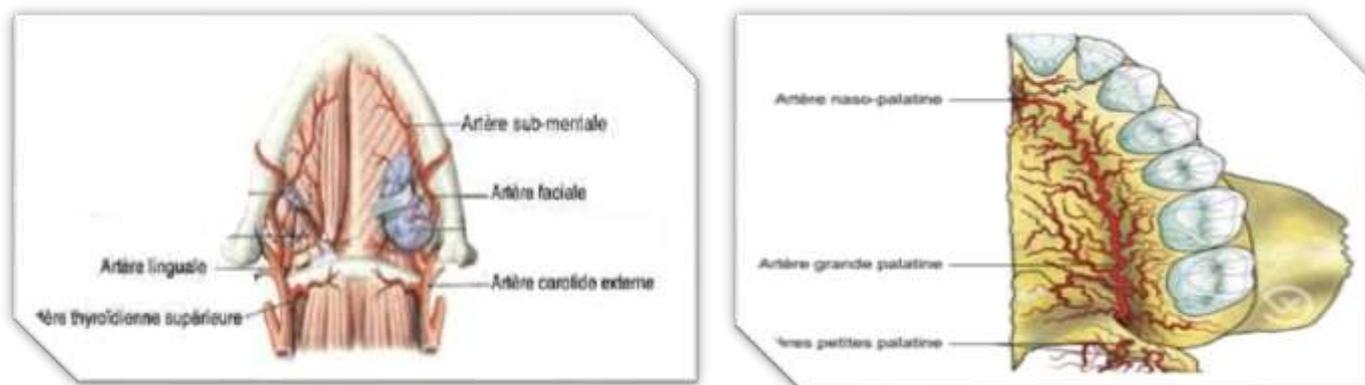


Fig189 : Représentation de la situation de réseau artériel maxillaire et mandibulaire extraite

##### **Lambeau d'accessibilité**

Les hémorragies per-opératoires sont souvent causées par un mauvais positionnement des incisions. Les incisions situées loin dans le vestibule sont associées à des saignements plus importants. En revanche, lorsque

les incisions sont réalisées sur la crête alvéolaire ou près de la ligne muco-gingivale, le risque de saignement est moins élevé. [109].

## **Prévention**

### **L'examen minutieux de radiographies**

Lors de la première consultation, le chirurgien effectue une analyse minutieuse des radiographies classiques et de la radiographie panoramique pour identifier les éléments à risque. Le cliché radiographique doit montrer l'ensemble de champ opératoire, y compris les apex des dents à extraire, ainsi que les éléments anatomiques pertinents tels que le sinus maxillaire, le nerf alvéolaire et le foramen mentonnier.

Si le praticien envisage de poser un implant dans une zone à risque, une imagerie volumique 3D (tomographie à faisceau conique : CBCT) est réalisée pour visualiser précisément le trajet vasculaire.

### **Lors du lambeau d'accès**

Lors de la procédure chirurgicale, il est important de réaliser des incisions nettes, en évitant les incisions de décharges verticales. Il est préférable d'opter pour des lambeaux de grande étendue au sommet de la crête osseuse. Le lambeau doit être récliné de manière atraumatique en utilisant un décolleur placé contre l'os plutôt qu'en écrasant ou déchirant le lambeau.

Il est important d'arrondir les surfaces osseuses et de retirer le tissu de granulation s'il est présent.[110]

### **Sutures et compressions finales**

L'application d'une pression modérée pendant quelques minutes après le repositionnement du lambeau permet de prévenir les hématomes.

Il est important de réaliser des sutures de haute qualité après la pose de l'implant pour améliorer la cicatrisation et réduire le risque d'hémorragie en comprimant les vaisseaux sanguins.



Fig190: Sutures point simple étanches

## **13-1-2 complications nerveuses**

### **Lésion causée par le geste chirurgical**

La plupart des atteintes nerveuses sont causées par la préparation du site chirurgical. Parmi les facteurs de risque les plus importants un instrument non contrôlé qui dérape, une incision au bistouri mal placée, un lambeau récliné de manière trop violente. Ces situations peuvent avoir des conséquences allant d'une simple éraflure de la gaine nerveuse à une lésion nette et transversale du nerf, dont la réparation et le retour à la normale peuvent être compromis. [108]

## Lésion causée par l'anesthésie

Des lésions nerveuses peuvent être causées par l'utilisation d'une aiguille d'anesthésie, soit directement en touchant le nerf pendant l'injection, soit par l'utilisation du produit anesthésique lui-même.

Des études ont suggéré que les patients peuvent ressentir une sensation de décharge électrique au moment de l'injection d'anesthésie lorsqu'il y a des troubles neurologiques qui se manifestent après la chirurgie.<sup>[5]</sup>

Une étude portant sur 83 patients qui ont présenté une altération de la sensation du nerf alvéolaire inférieur, du nerf lingual, ou les deux, après une anesthésie tronculaire du bloc mandibulaire, a révélé que la plupart des patients atteints avaient reçu de la prilocaïne en tant que produit anesthésiant. Néanmoins, cette complication reste rare et la relation exacte entre le produit utilisé et les lésions nerveuses provoquées reste peu connue <sup>[112]</sup>.

Cependant, une anesthésie locale simple suffit à endormir efficacement la zone implantée, l'anesthésie tronculaire dans cette intervention est une erreur. Ainsi, si une compression nerveuse se produit, le patient peut avertir le praticien s'il ressent une sensation désagréable et le geste sera arrêté pour vérifier l'intégrité du nerf.



Fig191 : proximité de l'aiguille d'injection avec le paquet vasculo-nerveux.

## Lésion causée par la compression du nerf

Les troubles neurologiques ne sont pas nécessairement causés par une atteinte directe du nerf, mais peuvent être dus à une compression des tissus adjacents au nerf (os, tissus mous, gaine nerveuse), qui provoque une inflammation juxtaneurale. Cette surpression du nerf entraîne des symptômes tels que la douleur ou la paresthésie, qui disparaissent une fois l'inflammation réduite ou l'objet de compression retiré (par exemple, un implant placé trop près du canal mandibulaire). L'utilisation d'implants de plus gros diamètre et plus courts permet d'éviter ce type de complication en maintenant une distance de sécurité avec le nerf.<sup>[9]</sup>

## Prévention :

### Examen radiologique

Il est essentiel de réaliser une analyse approfondie des radiographies rétro-alvéolaires et panoramiques dans un premier temps, puis de passer au CBCT dans un second temps pour visualiser précisément la gaine nerveuse et l'emplacement exact du nerf avant d'implanter dans une zone à risque. Les logiciels d'analyse permettent de déterminer avec précision la distance entre le bord supérieur du canal alvéolaire inférieur, par exemple, et l'os crestal, afin de sélectionner la longueur et le diamètre idéal de l'implant <sup>[113]</sup>.

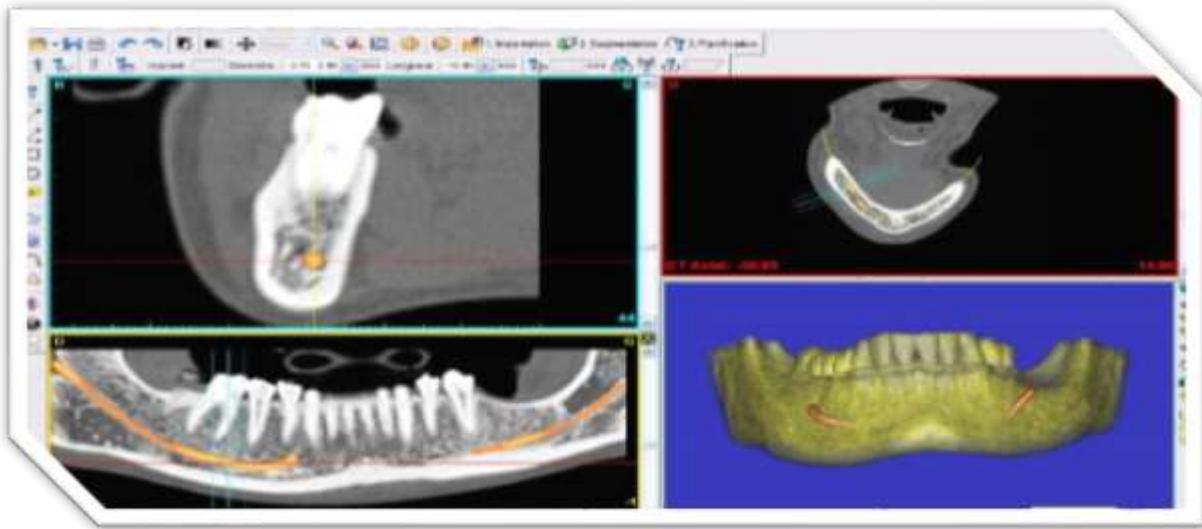


Fig192 : études radiographiques permettant de visualiser la gaine nerveuse et l'emplacement exact du nerf

### **Guides chirurgicaux fabriqués par ordinateur**

De nos jours, il existe des logiciels qui permettent de créer des guides chirurgicaux personnalisés pour placer des implants en tenant compte de manière sécurisée et précise du volume osseux et des zones anatomiques à risque.

### **Information du patient**

Lorsqu'une opération est effectuée dans une zone à risque, il est crucial que le patient soit informé des risques et des conséquences potentielles. Il est donc important d'inclure cette possibilité dans le processus de consentement éclairé.

### **13-1-3 complications techniques :**

#### **fractures d'instruments rotatifs :**

Lors de la préparation d'une chirurgie implantaire, des fractures d'instruments rotatifs, essentiellement de petit calibre, peuvent arriver. Le retrait immédiat des fragments est impératif. Parfois, l'utilisation d'un trépan à os s'avère nécessaire. [9]



Fig193 :Radiographie de contrôle montrant l'extrémité fracturée d'une fraise initiale de 1 mm de diamètre

### **Prévention :**

l'utilisation d'un matériel de bonne qualité et des bon mouvements de vaet vient dans l'ax de forage diminue le risque de fracture. [9]

## **Mauvaise immobilisation de l'implant (manque de stabilité primaire)**

L'implant doit être parfaitement immobilisé à la fin de l'intervention. Un implant mobile entraîne systématiquement une fibro-intégration, tout comme un os fracturé mal immobilisé par un plâtre peut donner lieu à une pseudarthrose en traumatologie. Si l'implant est facile à immobiliser dans un os sain, sans pour autant créer une surpression osseuse excessive, le problème est plus complexe lorsque l'os a une densité faible ou moyenne.

Cette complication peut également se rencontrer lors du remplacement d'une dent<sup>1</sup> par un implant immédiatement après son extraction, lorsque l'os disponible au-delà de l'apex n'a pas une hauteur suffisante. <sup>[115]</sup>

## **Prévention**

L'examen préopératoire, dans ce type de cas, doit prendre en compte les possibilités de blocage de l'implant dans un os avec une hauteur et un diamètre suffisants. <sup>[114]</sup>

## **Exposition d'une partie de l'implant**

Lorsque l'anatomie post-extraction laisse une crête osseuse fine, la mise en place de l'implant peut entraîner une effraction d'une des tables osseuses. Si cette effraction se situe au niveau de la crête osseuse, l'épaisseur de la gencive fait que les conséquences sont limitées, sauf que l'implant ne sera pas entièrement entouré d'os et aura donc une moindre résistance. En revanche, l'effraction vestibulaire entraîne souvent des problèmes de récession de la gencive avec des conséquences nombreuses :

- ✓ **esthétiques** : la perte de gencive entraîne le plus souvent un préjudice esthétique majeur, avec une durée plus longue que ses collatérales ;
- ✓ **fonctionnelles** : si l'implant n'est pas entouré d'os, sa résistance sera diminuée ;
- ✓ **parodontales** : lorsque des filets d'une vis ou une surface rugueuse apparaissent, la plaque bactérienne devient très difficile à éliminer, causant une inflammation localisée et aggravant à terme la récession.

La mise en place immédiate d'un implant après une extraction, surtout lorsqu'il existe une fracture ancienne, laisse des pertes osseuses importantes qu'il est indispensable de prendre en compte au stade de la chirurgie. L'effraction osseuse peut ressembler à une déhiscence ou à une fenestration. <sup>[114]</sup>

## **Les déhiscences**

Lors de la chirurgie, la perte osseuse se produit à partir de la crête, laissant la partie cervicale de l'implant découverte. La récession gingivale étant la complication majeure, il est nécessaire de recouvrir la perte osseuse afin d'obtenir soit une cicatrisation de l'os dans le meilleur des cas, soit une moitié de la gencive à un niveau acceptable pour l'esthétique.

Les techniques utilisées font appel soit à des matériaux de comblement, soit à des membranes. <sup>[114]</sup>



Fig194 : Mise en place d'un implant dans une crete tres fine montre une déhiscence

### **Les fenestrations**

La perte osseuse se situe généralement sur la face vestibulaire, laissant la crête intacte. Les fenestrations sont moins susceptibles de créer des problèmes esthétiques ou fonctionnels et, selon leur taille, sont laissées telles quelles si elles sont de faible étendue, ou traitées de la même manière que les déhiscences si elles sont plus importantes .[114]

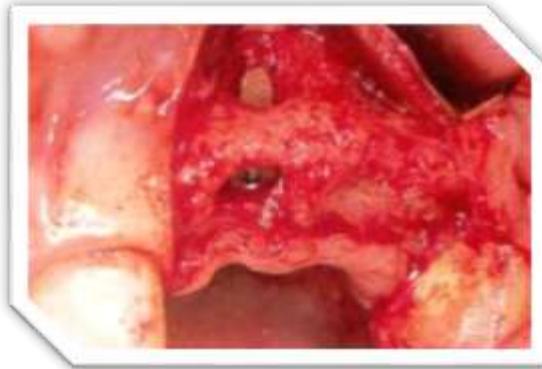


Fig 195 : L'apex de l'implant est totalement dehors de l'os (fenestration)

### **Prévention :**

ces complications per-opératoires doivent être anticipées grâce à une analyse radiographique méticuleuse (scanner) et à l'utilisation d'implants de petit diamètre [9]

### **Déglutition ou inhalation d'instruments ou de composants**

A tous les moments de l'intervention, le patient peut déglutir ou inhaler un instrument de mise en place de l'implant ou un des composants de l'implant. La déglutition d'un instrument ou de l'implant n'entraîne pas de complications majeures, il est éliminé par voie naturelle.

En revanche, l'inhalation d'un instrument constitue une urgence médicale, le patient doit être adressé de toute urgence à un service hospitalier pour une prise en charge immédiate [116]



Fig196 : Radiographie prise 3 jours après la déglutition d'un tourne vis

### **Prévention :**

la mise en place d'une compresse à l'intérieur de la bouche, maintenue par une pince pendant la manipulation de petits instruments, est conseillée.

Certains instruments (paralléliseur ou indicateurs de direction) peuvent être reliés à des dents résiduels ou reliés à l'extérieur de la bouche à l'aide d'un fil de suture. [9]

## **13-2 Complications post -chirurgicales immédiates prévention et**

### **13-2-1 Complications vasculaires et cellulaires**

#### **Inflammation et hématomes :**

L'inflammation post-opératoire est une réaction physiologique. Elle est variable pour chaque patient selon la nature de l'acte chirurgical. La disparition d'un œdème important peut prendre jusqu'à une semaine.

Toutefois, une ecchymose de taille importante peut prendre 15 à 20 jours pour disparaître totalement. [9]

### **Prévention :**

Une manipulation délicate des tissus mous ainsi que l'application pendant 10 à 12 heures d'une compresse de glace en regard de la région opérée permettent de prévenir ces complications. [114]

#### **Hémorragies post- opératoire**

Les hémorragies post-opératoires sont rares. La symphyse est souvent considérée comme une zone ne présentant pas de risque hémorragique. Cependant, une perforation de la corticale interne peut entraîner une hémorragie du plancher par section de l'artère sublinguale, de la sous-mentale ou d'une de leur branches. [118]

L'hémorragie peut survenir dans les heures suivant l'intervention. Le gonflement du plancher de la bouche peut rapidement entraîner des difficultés respiratoires par projection de la langue en arrière . C'est une urgence chirurgicale grave. [119]

### **Prévention :**

La prévention des hémorragies repose sur une parfaite connaissance de l'anatomie ainsi que sur une technique opératoire appropriée : dissection large de la région et mise en place d'une lame de protection. [9]

## **13-2-2 Complications nerveuses**

### **Les algies :**

Les douleurs post- opératoires à une intervention implantaire sont très rares et sont principalement le reflet d'une compression osseuse, nerveuse, d'un échauffement de l'os.

La sensation de douleur est plus importante le lendemain de l'intervention et disparaît petit à petit. Le patient doit se reposer les trois premiers jours et stopper toute activité intense [120]

### **Prévention :**

la prise d' un antalgique modéré associer a une manipulation delicate des tissus mous permet de controlé la douleur [9]

### **Trouble de la sensibilité :**

La lésion partielle ou totale du nerf dentaire inférieur peut entraîner des problèmes de sensibilité loco-régionale (hypo ou anesthésie de la lèvre inférieure et/ou du menton). Les dysesthésies du nerf dentaire inférieur sont difficilement supportables pour le patient. Le tableau clinique peut receler des douleurs subaiguës ou chroniques diffuses, indépendantes de la mise en charge des implants. [16]

### **Prévention :**

l'analyse du volume osseux disponible ay nivea mandibulaire posterieur doit etre précise . Une zone de sécurité de 2 mm a dessus du canale dentaire doit etre respectée . [9]

## **13-2-3 Complications infectieuse :**

### **Abcès sur une suture**

C'est une complication mineure que l'on voit plutôt sur les incisions décalées et sur les incisions de décharge des incisions sur la crête. Le fil de suture, inclus en général dans la muqueuse alvéolaire, développe un abcès d'importance réduite et est difficile à retirer au milieu du tissu inflammatoire. [114]

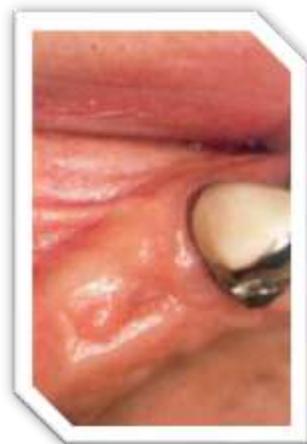


Fig197 : Abcès causé par une suture « oubliée » et aoparu quelques jours après la chirurgie

## **prevention :**

L'utilisation de fil résorbable pour les incisions de décharge ou décalées permet d'éviter cette complication: il se dissout entre 9 et 14 jours selon le pH de la salive. Le seul inconvénient est la nécessité de réaliser 3 boucles pour assurer le point, afin qu'il ne se dénoue pas prématurément. [114]

## **Infection post-opératoire :**

La bouche est un milieu septique ; des micro-organismes pathogènes peuvent contaminer la surface de l'implant, ce qui peut entraîner une infection localisée pouvant compromettre l'ostéointégration, un protocole chirurgical respectant l'asepsie tout au long de l'intervention réduit le risque d'infection. [117]



Fig198 :radiographie de contrôle montre la présence de lésions autour des apex implantaires  
fig199 : a- une infection staphylocoques b- vue clinique apres elevation du lambeau

## **Prévention :**

La couverture antibiotique systematique previent toute surinfection chirurgicale, la flore microbienne doit être préalablement contrôlée par un assainissement parodontal.

L'utilisation de bains de bouche à base de chlorhexidine en préopératoire réduit de façon importante le nombre de microorganismes. [9]

## **13-2-4 complications sinusiennes :**

### **Perforation des cavités sinusales**

La perforation des cavités sinusales pendant la mise en place de l'implant était considérée comme une complication majeure des implants fibro-intégrés au maxillaire. Toutefois, depuis l'ostéointégration et un environnement chirurgical adéquat, cette perforation est devenue une procédure normale lorsque l'os disponible est de faible hauteur.

La mise en place d'implants à contact de la membrane de Schneider est une technique couramment utilisée, une pénétration minimale de l'implant (inférieure à 2 mm) est généralement bien tolérée si les conditions d'asepsie sont respectées .

Les taux de réussite des implants dans ces conditions sont presque équivalents à ceux placés dans des conditions normales. Cependant, l'expulsion intra-sinusale de l'implant est une complication majeure de la chirurgie maxillaire qui peut survenir soit pendant la chirurgie, soit pendant la phase d'ostéointégration.[122][123]



Fig200 : L'implant situe en 25 pénètre la base du sinus maxillaire . (complications et echecs en implontologie)

### **Prévention :**

L'examen radiographique permet de visualiser la hauteur de la crête alvéolaire en regard des sinuses et de programmer l'intervention en toute connaissance de cause

### **Comblement sinusien :**

Fréquemment, un volume osseux sous sinusien insuffisant contre indique l'utilisation des implants endo osseux Cependant, certaines techniques chirurgicales telles que les élévations et les comblements sinus peuvent être envisagées pour la mise en place d'implants.

Ces techniques peuvent interférer avec l'intégrité anatomique des sinus et leur physiologie. Il est important de signaler, a ce jour, le nombre peu important d'études longitudinales a long terme sur les élévations et comblements des sinus . [9]

### **Prévention :**

- Une examen clinique et radiographique permet au médecin ORL de confirmer l'indication chirurgicale.
- Le choix d'une matière de comblement est capital.
- Ce type d'intervention doit être effectué par des praticiens compétents. [9]

### **13-2-5 complications muqueuses :**

#### **Exposition de la vis de couverture pendant la cicatrisation :**

L'exposition de la vis de couverture dans la cavité buccale peut être source d'infection et de mise en charge prématurée de l'implant. Elle peut être due à une pression exercée par une prothèse provisoire, une muqueuse fine, une implantation pas assez profonde ou une implantation immédiate dans une alvéole déshabitée. .

Pour certains auteurs, cette complication peut compromettre l'osteointegration si elle survient dans les six premieres semaines apres l'intervention . [124]



**Fig 201 : exposition de la vis de couverture pendant la cicatrisation.**

### **Prévention :**

En post-opératoire immédiat, toute compression ou toute traumatisme sur les tissus mous par des prothèses fixes ou adjoindes doivent être évités . Le port de prothèses adjoindes est formellement déconseillé pendant 7 à 10 jours après l'intervention.

Ultérieurement, un rebasage précis et un contrôle permettront d'éviter la survenue de ces complications. Des visites de contrôle plus régulières sont à mettre en place pour détecter précocement toute infection des muqueuses, des bains de bouche sont prescrits au patient et le brossage quotidien à l'aide d'une brosse à dent souple est à réaliser. Si du tartre s'est formé sur la vis, il faut la remplacer et non utiliser les ultrasons.

Enfin, le patient adoptera une alimentation molle pour éviter une mise en charge précoce sur l'implant par l'intermédiaire de la vis. [114]

### **Réouverture de la plaie**

La perte d'une suture et la réouverture de la plaie quelques jours après l'intervention peuvent survenir. Une ré-intervention d'urgence pour imperméabiliser les tissus mous est nécessaire pour éviter tout risque d'infection, de nécrose, ou une mauvaise cicatrisation des tissus mous compromettant ainsi l'esthétisme futur des muqueuses.

Des points de sutures sont donc remis en place après anesthésie ce qui est très douloureux pour le patient car les muqueuses sont encore inflammées suite à la chirurgie. [125]

### **Prévention :**

Pour éviter ce genre de complications, le praticien doit réaliser des sutures rigoureuses multiples afin d'éviter le dénouement des points . [125]

## **13-3 Complications et échecs de traitement implantaire**

### **13-3-1 complications et échecs biologiques :**

#### **Absence d'ostéointégration :**

Tout échec implantaire survenant avant ou au cours de la deuxième stade de la chirurgie implantaire est considéré comme un échec primaire. Un délai de cicatrisation minimal de 3 mois pour la mandibule et de 6 mois pour la maxillaire est nécessaire avant la mise en fonction des implants. L'absence d'ostéointégration de l'implant peut se traduire par une mobilité, une douleur et/ou une perte osseuse péri-implantaire importante.

Le diagnostic étiologique de l'absence d'ostéo-intégration est souvent difficile à réaliser : contamination bactérienne, une qualité osseuse insuffisante, une chirurgie traumatique ou la présence de forces de compression excessives sur l'implant pendant la période de cicatrisation osseuse. [9]

### **Prévention :**

Le respect des principes de base de l'ostéo-intégration permet de limiter les échecs primaires de l'implant., des examens cliniques et radiographiques permettent de constater l'obtention de l'ostéointégration . [9]

### **13-3-2 Complications et echecs esthetiques :**

L'évaluation du résultat esthétique est tres subjective . L'analyse du profil psychologique des patients est importante. Une réalisation prothétique peut etre techniquement parfaite mais être ressentie comme un échec par le patient.

Le succès esthétique dépend du respect de la forme, la longueur et la teinte des dents. Le praticien évaluera également le soutien des lèvres, de la ligne du sourire,L'harmonie des collets de l'aspect de la gencive marginale. La perte ou l'absence d'une papille inter-dentaire peut être perçue comme un échec si le patient n'a pas été prévenu .[131]



Fig202 : vue clinique montre une récession de la muqueuse péri-implantaire et une perte de papille et le résultat esthétique inacceptable .

### **Prévention :**

Les difficultés esthétiques sont rencontrées principalement au niveau maxillaire. Le choix de l'option prothétique dépend du degré de résorption maxillaire.

En cas de résorption importante, l'option implantaire doit être déconseillée et une greffe osseuse doit être envisagée avant la mise en place des implants. Pour les résorptions moyennes, la mise en place d'une fausse gencive peut parfois être nécessaire si l'on souhaite obtenir l'aspect de dents longues. Au niveau maxillaire, le meilleur résultat esthétique est souvent obtenu avec les prothèses adjointes supra-implantaires. [9]

### **13-3-3 Complications et echecs fonctionnel :**

#### **Phonation**

Une prononciation difficile de certaines lettres (S et T en particulier) est fréquente en maxillaire. La fuite d'air (entre la réalisation prothétique et le palais) peut créer des difficultés phonétiques majeures. Une période d'adaptation phonétique de 3 mois est souvent nécessaire. [132]

## **Prévention :**

Pour certains patients, des modifications prothétiques sont nécessaires. Une meilleure adaptation de la structure prothétique au palais, notamment la mise en place d'une fausse gencive, améliore les problèmes de phonation . [133]

### **Rétention alimentaire**

La forme de la prothèse peut induire des rétentions alimentaires et rendre difficile le passage des instruments d'hygiène pour un contrôle de plaque suffisant.

Certaines mesures permettent d'éviter ce désagrément comme le polissage de l'éléments prothétique, le meulage des parties rétentives de l'intrados de prothèse implanto-portées et le respect des embrasures et des points de contact. [134]

## **Prévention :**

Le patient doit néanmoins être averti de la possibilité de survenue de cette complication et avoir toutes les informations nécessaires pour effectuer un bon contrôle de plaque : passage de brosse interdentaire . [134]

## **13-3-4 Complications et échecs mécaniques :**

### **Fracture de vis de la prothèse**

C'est la complication la plus fréquemment rencontrée par la plupart des auteurs, ces fractures ont toutes été rapportées à des desserrements préalables de ces vis . Ces vis sont le maillon le plus faible de toute la chaîne technologique mise en oeuvre.

Elles servent de « fusible » en cas de surcontrainte, évitant ainsi, par leur fracture, des dommages irréversibles à la partie endo-osseuse des implants . La durée de vie théorique de cette vis serait de 20 ans. Elle serait considérablement réduite lorsqu'il existe un mauvais alignement entre le cylindre d'or et le pilier ou lorsque le serrage initial est trop faible (permettant un léger jeu entre les pièces) . Une augmentation de 10 % des forces appliquées semblerait réduire à 12 ans la durée de vie de la vis de prothèse . [124]



Fig203 : Fracture d'une vis de prothèse à l'intérieur d'un moignon , nécessitant la dépose de ce dernier et son remplacement .extraite

### **Desserrement de vis de la prothèse :**

Dû à un mauvais ajustage des éléments de la prothèse. Deux pièces usinées correctement adaptées, ou une pièce usinée et une pièce coulée parfaitement réalisée présentent, lorsqu'elles sont assemblées, une friction importante autorisant une certaine rétention.

Lorsque ce n'est pas le cas, c'est la vis de prothèse seule qui supporte l'essentiel des contraintes, et qui se dévisse ou se brise rapidement. [135]

### **Fracture du moignon ou de la vis de moignon :**

Cette complication se rencontre surtout pour les implants munis d'un amortisseur de contraintes. Plus rarement pour les moignons transgingivaux en titane.

On a pu noter également des déformations des moignons en titane sous l'effet des contraintes occlusales. [124]



Fig 204 : Les moignons de prothèse en polyoxymethylene montrent un pourcentage non négligeable de fractures, ils sont remplacés par leurs homologues en titane (complications et échecs en implantologie)

### **Fracture d'un moignon scellé :**

C'est une complication majeure. La fracture au ras de l'implant d'un moignon scellé impose systématiquement la dépose de l'implant et son remplacement.

Les tentatives d'enlever le fragment fracturé et de récupérer le puits central de l'implant à l'aide de fraises ou de forets ne permettent jamais de récupérer un puits calibré apte à recevoir un nouveau tenon avec une pérenité suffisante. Les fraises peuvent de plus effracter la paroi de l'implant, créant une « perforatio » aux mêmes conséquences que celles rencontrées sur les dents. La dépose de l'implant et son remplacement sont la seule solution fiable à long terme .

Ces considérations ont conduit à contre-indiquer les moignons scellés au profit de moignons vissés ou transvissés qui permettent toujours de revenir au filetage initial quel que soit le problème rencontré. [124]



Fig 205 : Perforation d'un implant après une tentative de démontage d'un moignon scellé fracturé. L'implant a été déposé et remplacé .



Fig 206 : Dépose d'un implant dans lequel s'est fracturé un Moignon scellé impossible à démonter.

### **Desserrement de vis de moignon :**

C'est une complication fréquente en prothèse unitaire , dû à l'utilisation de composants inadaptés à cet usage, composants qui ont été modifiés par la suite avec en particulier un contrôle du couple de serrage. Les moteurs récents du système Brånemark comprennent un contrôleur de couple, un tournevis mécanique à monter sur un contre-angle réducteur de vitesse.

ainsi qu'un contre-couple manuel ou à monter sur le contre-angle . Le couple optimal est de 32 Ncm, donnant un serrage fiable de la vis de pilier, valeur pouvant supporter de nombreux cycles masticatoires. Il est nécessaire, après la mise e place d'un implant , de revoir le patient 2 semaines après pour vérifier le serrage des vis. [135]

### **Usure des faces occlusales**

L'utilisation de dents préfabriquées en résine ou en composite pour les faces occlusales, selon la méthode décrite par Brånemark, entraîne à terme une usure ne permettant pas d'assurer la stabilité occlusale de la prothèse.

L'usure est fonction de la nature des dents antagonistes . Elle est plus rapide lorsque celles-ci sont des dents naturelles ou de la céramique, plus lente en face de dents de la même nature . Elle est fonction également de l'augmentation de la puissance manducatrice et des parafunctions éventuelles du patient. En face de dents en céramique, l'usure apparaît dans un délai de 3 à 4 ans, sans parafunctions, et impose le remplacement de la dent. [114]

### 13-3-5-Complications et échecs bactériennes :

#### **La mucosite :**

La mucosite se définit comme l'inflammation réversible des tissus mous supracrestaux autour des implants en fonction.

La mucosite péri-implantaire s'identifie cliniquement par la présence d'une rougeur et d'un oedème, l'existence d'un saignement au sondage représente l'élément diagnostique le plus important. [126]



**Fig 207 : mucosite péri-implantaire caractérisée par une rougeur des tissus mous péri-**

#### **la péri-implantite :**

La péri-implantite implique une atteinte de l'ensemble des tissus autour des implants en fonction, et aboutit à une destruction osseuse. Une péri-implantite se traduit par une lésion muqueuse, accompagnée d'une poche profonde : la suppuration et la perte d'os marginal sont toujours présentes [127]

Il existe une controverse quant à l'étiologie des maladies péri-implantaires. Soit la lésion initiale est le résultat d'une surcharge occlusale.

Cette surcharge pourrait provoquer une perte osseuse marginale suivie d'un approfondissement de l'espace péri-implantaire et donc formation de poches. La présence d'une flore pathogène au niveau de ces poches puis la formation d'un biofilm bactérien provoquerait une perte osseuse supplémentaire pouvant aller jusqu'à la perte totale d'ostéo-intégration et donc, perte de l'implant. Ainsi, une surcharge occlusale ne semble pas provoquer une péri-implantite. C'est l'association des deux facteurs mécaniques et bactériens qui serait responsable de la maladie péri-implantaire .[128]

Si la lésion initiale est d'origine uniquement bactérienne. La réponse de l'hôte face à la formation d'un biofilm bactérien sur la surface implantaire conduirait à des mécanismes inflammatoires provoquant la destruction de l'os marginal périimplantaire [129]



**Fig208 : radiographies prises successivement au stade de la mise en fonction. La péri-implantite se manifeste par une perte osseuse progressant en direction apicale sur plusieurs années.**

## **Prévention :**

Les maladies péri-implantaires tout comme les parodontites présentent de nombreux facteurs de risques généraux comme le diabète non équilibré, le tabagisme, le manque d'hygiène orale et les antécédents de parodontite.

Il est donc très important, avant toute implantation, d'évaluer et de supprimer tout facteur de risque mais aussi d'organiser les séances de maintenance professionnelle autour de ces risques [130]

## **14-Conclusion :**

En effet, l'implantologie unitaire a révolutionné la pratique de la chirurgie dentaire en offrant une solution durable, esthétique et fonctionnelle pour remplacer la dent manquante. Cela a permis aux patients de retrouver leur sourire et leur confiance en eux .

Il est donc fondamental que les omnipraticiens puissent maîtriser la conception et la réalisation des prothèses implantoportées unitaires.

Avoir des compétences en domaine des prothèses implantoportées peut également être avantageux sur le plan économique. Les praticiens qui sont capables de fournir des services d'implantologie dentaire peuvent élargir leur champ de pratique et attirer de nouveaux patients.

Le devoir d'information envers le patient est essentiel : le remplacement d'une dent par une prothèse implanto-portée est une solution fiable, avec de hauts taux de survie à long terme, mais elle n'est pas exempte de complications.

La mise en place d'un calendrier de surveillance assurant la maintenance et l'implication du patient dans le suivi joue un rôle essentiel dans la prévention des complications. [7]

# BIBLIOGRAPHIE :

- [1] Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(2):220–30.
- [2] Marcus SE, Drury TF, Brown LJ, Zion GR. Tooth retention and tooth loss in the permanent dentition of adults: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75:684–95.
- [3] Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23(4):313–23.
- [4] Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. Mosby Elsevier; 1996.
- [5] Kim SK, Lee JB, Koak JY, et al. An abutment screw loosening study of a diamond like carboncoatedCP titanium implant. *J Oral Rehabil*2005;32(5):346–50.
- [6] Mithridate DAVARPANA/S SZMUKLER-MONCLER. (2008). *Manuel d'implantologieclinique: historique de l'implantologie dentaire*
- [7] Girot - *La prothèse dentaire sur implants : données cliniques validées – Réalités cliniques* 2011. Vol. 22 n° 2
- [8] Davarpanah.m, szmukler-moncler s,2015. *Les implants en odontologie, l'essentiel de la pratique* 2e édition.
- [9] Davarpanah.M,Szmukler-Moncler.S. *Manuel d'implantologie clinique Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes*. 3e édition. Collection JPIO, Edition CdP; Wolters Kluwer France 2012. Georges-Renaukt.G, Pierrisnard.L, Rouach.T. *Les implants: prothèse*. Collection JPIO, Edition CdP Wolters Kluwer France 2008
- [10] Léopold, L gaucher, L Hemmerlin, L Bennatia, A Amari, A Lévy, P Mahet, V Guitton (11 juin 2018) : *Lenfouissement implantaire : Bone level vs tissu*
- [11] Léopold, L. Gaucher, L. Hemmerlin, L. Benattia, A. Amari, A. Lévy, P. Mahet V Guitton, L. (7 Janvier 2019). *Technique d'empreintes en implantologie*
- [12] Léopold, L. Gaucher, L. Hemmerlin, L. Benattia, A. Amari, A. Lévy,P. Mahet, V. Guitton, L. (08 Mai 2018) .*vis de couverture et vis de cicatrisation*
- [13] Léopold, L. Gaucher, L. Hemmerlin, L. Benattia, A. Amari, A. Lévy,P. Mahet, V. Guitton, L. (08 Mai 2018). *Tout savoir sur la connexion implant-pilier*
- [14] Wasmer.N (2013) *Les différents types de connexions implantaire: description, avantage, chirurgie dentaire inconvénients et critères de choix*
- [15] Esposito M, Ekestubbe A, Grondahl K. Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Brånemark implants. *Clin Oral Implants Res* 151–7 *guide pratique d'implantologie*

# BIBLIOGRAPHIE :

- [16 ] Moraschini V, Poubel LA da C, Ferreira VF, Barboza E dos SP. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. mars 2015;44(3):377-88.-Aouate G. L'implantologie non enfouie [Internet]. Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine): Elsevier Masson; 2008
- [17] -Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegratedendosseous implants. *The Journal of Prosthetic Dentistry* ;62(5):567-72. -Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.*;16(6):639-44.-Papaspnyidakos P, Chen C-J, Singh M, Weber H-P, Gallucci GO. Success Criteria in Implant Dentistry: A Systematic Review. *J Dent Res.*;91(3):242-8.
- [18] C M Stanford<sup>1</sup>, J C Keller : osseointegration and dental implant
- [19] Siddiqui JA, Partridge NC. Physiological bone remodeling: systemic regulation and growth factor involvement. *Physiology (Bethesda)* 2016;31(3):233e45. Florencio-Silva R, Sasso GR, Sasso-Cerri E, Simões MJ, Cerri PS. Biology of bone tissue: structure, function, and factors that influence bone cells. *Biomed Res Int* 2015;2015:421746 Sims NA, Martin TJ. Coupling the activities of bone formation and resorption: a multitude of signals within the basic multicellular unit. *Bonekey Rep* 2014;3:481. Capulli M, Paone R, Rucci N. Osteoblast and osteocyte: games without frontiers. *Arch Biochem Biophys* 2014;561:3e12
- [20] Williams DF. Consensus and definitions in biomaterials. *Adv Biomaterials* 1988;8:11e6. 11 Williams DF. There is no such thing as a biocompatible material. *Biomaterials* 2014; 35(38):10009e14 Anderson JM, Rodriguez A, Chang DT. Foreign body reaction to biomaterials. *Semin Immunol* 2008;20(2):86e100. Schoen FJ. Mechanisms of function and disease of natural and replacement heart valves. *Annu Rev Pathol* 2012;7:161e83. Singh N, Manshian B, Jenkins GJ, Griffiths SM, Williams PM, Maffei TG, et al. NanoGenotoxicology: the DNA damaging potential of engineered nanomaterials. *Biomaterials* 2009;30(23e24):3891e914
- [21] Whitney JD. The influence of tissue oxygen and perfusion on wound healing. *AACN Clin Iss Crit Care Nurs* 1990; 1: 578–84.  
. Rabkin JM, Hunt TK. Infection and oxygen. In: Davis JC, Hunt TK, eds. *Problem wounds: the role of oxygen*. New York: Elsevier, 1988: 1–16
- [22]. Hajjar ER, Cafiero AC, Hanlon JT. Polypharmacy in elderly patients. *Am J Geriatr Pharmacother* ; 5: 345–51.  
Mealey BL, Ocampo G. Diabetes mellitus and periodontal disease. *Periodontology* ; 44: 127–53.
- [23]- Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol* 2006; 77: 1289–303.
- [24]- Mori H, Manabe M, Kurachi Y, Nagumo M. Osseointegration of dental implants in rabbit bone with low mineral density. *J Oral Maxillofac Surg* ; 55: 351–61.  
. Heersche JN, Bellows CG, Ishida Y. The decrease in bone mass associated with aging and menopause. *J Prosthet Dent* ; 19: 14–16.  
Beiker T, Flemmig T. Implants in the medically compromised patient. *Crit Rev Oral Biol Med* ; 14: 305–16. . Sugarbaker ED. Osteitis deformans (Paget's disease of bones). *Am J Surg* ; 48: 417.  
. Meunier PJ, Coindre JM, Edouard CM, Arlot ME. Bone histomorphometry in Paget's disease. *Arthritis Rheum* ; 23: 1095–103.

# BIBLIOGRAPHIE :

- [25]. Barasch A, Coke JM. Cancer therapeutics: an update on its effects on oral health. *Periodontol* ; 44: 44–54.
- [26]. Heinemann DF. Osteoporosis. An overview of the National Osteoporosis Foundation clinical practice guide. *Geriatrics* 2000; 55: 31–6.
- [27] Ruggiero SL, Drew SJ. Osteonecrosis of the jaws and bisphosphonate therapy. *J Dent Res* ; 86: 1013–21.
- [28] Johnson GK, Guthmiller JM. The impact of cigarette smoking on periodontal disease and treatment. *Periodontol* ; 44: 178–94.
- [29]-Bouchard P, Frémont M, Sanz M. *Parodontologie & dentisterie implantaire. Volume 1, Volume 1, Paris:LavoisierMédecineSciences; 2014*
- [30]-Borghetti A, Monnet-Corti V, Attal J-P (chirurgien-dentiste), Bouchard P (chirurgien-dentiste), Degorce T. *Chirurgie plastique parodontale et péri-implantaire. [Malakoff] : Éditions CdP, DL2017.; 2017.(Collection JPIO).*
- [31]. Berglundh T, Jepsen S, Stadlinger B, Terheyden H. Peri-implantitis and its prevention. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. [cité 14 janv 2019];0(ja). Disponible sur:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/clr.13401>
- [32]- Ivanovski S, Lee R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. *Periodontol* 2000.2018;76(1):116-30.
- [33] Müller P. *Periodontology: the essentials. Stuttgart etc., Allemagne: Thieme; 2016. xii+188.*
- [34]-Schupbach P, Glauser R. The defense architecture of the human periimplant mucosa: A histological study. *J Prosthet Dent.* juin 2007;97(6):S15-25
- [35]-Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thornsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2(2):81-90.
- [36]. Bonino F, Steffensen B, Natto Z, Hur Y, Holtzman LP, Weber H-P. Prospective study of the impact of peri-implant soft tissue properties on patient-reported and clinically assessed outcomes. *J Periodontol.* 2018;89(9):1025-32.
- [37]. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. *J Clin Periodontol.* 1996;23(10):971-3.
- [38]. Tomasi C, Tessarolo F, Caola I, Wennström J, Nollo G, Berglundh T. Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans. *Clin Oral Implants Res.* Sept 2014;25(9):997-1003
- [39]-Tomasi C, Tessarolo F, Caola I, Piccoli F, Wennström JL, Nollo G, et al. Early healing of peri-implant mucosa in man. *J Clin Periodontol.* 2016;43(10):816-24.

# BIBLIOGRAPHIE :

[40]-Bhola M. Effets de la macro et de la nano-géométrie sur la stabilité primaire des implants. 17mai 2012

[41]-Thoma DS, Mühlemann S, Jung RE. Critical soft-tissue dimensions with dental implants and treatment concepts. *Periodontol*2000. 2014;66(1):106-18.

[42]-Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J Clin Periodontol*.avr 2014;41:S6-22

[43]- Thoma DS, Naenni N, Figuero E, Hämmerle CHF, Schwarz F, Jung RE, et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 29(S15):32-49.

[45] -P.Russe,P.Missika-Débuterenimplantologie :laphasechirurgicale–Lescahiersdeprothèses°140 décembre2007

[46]-Roberts WE, Simmons KE, Garetto LP, De Castro RA : Bone physiology and metabolism in dental implantology:risk factors for osteoporosis and other metabolic bone diseases. *Implant Dent*. 1992

[47]-Bain CA, Moy PK : The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993

[48]-De Bruyn H, Collaert B: The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res*. 1994

[49]-Malmstrom HS, Fritz ME, Timmis DP, Van Dyke TE : Osseo-integrated implant treatment of a patient with rapidly progressive periodontitis. *Acasereport*. *J Periodontol*.1990

[50]-P.Boghanim,S.Armand,P.Campan,LP.Gayrard,L.Gineste,O.LeGac- Observation du site implantaire: conséquences cliniques –Stratégie prothétique avril 2008 –vol8, n°2

[51]-Davaranpanah M., Szmukler-Moncler S., Davaranpanah K., Rajzbaum P. – Implantsologie assistée par ordinateur –Edition CdP 2011

[52]-Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J Clin Periodontol*.avr 2014;41:S6-22

[53]- Thoma DS, Naenni N, Figuero E, Hämmerle CHF, Schwarz F, Jung RE, et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 29(S15):32-49.

[54] -P.Russe,P.Missika-Débuterenimplantologie :laphasechirurgicale–Lescahiersdeprothèses°140 décembre2007

[55]-Cinquième conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse prophylaxie de l'endocardite infectieuse 27 mars 1992-Paris sous l'égide de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) avec la collaboration de la Société Française de Cardiologie (SFC)

[56]- Johansson G, Pamqvist S, Svenson B: Effects of early placement of a single tooth implant. *Acasereport*. *Clin Oral Implants Res*.1994

# BIBLIOGRAPHIE :

[57]-Bain CA, Moy PK : The association between the failure of dental implants and cigarettesmoking.IntJOral Maxillofac Implants. 1993

[58]-De Bruyn H, Collaert B: The effect of smoking on early implant failure. Clin Oral ImplantsRes. 1994

[59]-Malmstrom HS, Fritz ME, Timmis DP, Van Dyke TE : Osseo-integrated implant treatmentofapatientwithrapidly progressiveperiodontitis.Acaserreport.JPeriodontol.1990

[60]-Fradeani, Mauro - Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics, Volume 1 Esthetic Analysis: A Systematic Approach to Prosthetic Treatment

[61]-Decup F., Renouard F. - Planification générale d'un traitement prothétique implanto-porté Réalités cliniques vol. 20 n°1 2009

[62]-Bagui.M. La gestion du risque infectieux en implantologie. AOS septembre 2014. Rouach.T, Mira.A. Actualisation du concept d'ostéo-intégration. Le fil dentaire MARS 2010

[63]- 1. Carpentier P., Felizardo R., Cledes G. Anatomie des techniques anesthésiques intra-orales. Réalités cliniques Vol 17 n°2, 2006, p.159-176 2. Daublander M., Muller R., Lipp MDW. The incidence of complication associated with local anesthesia in dentistry. Anesth Prog 1997; 1: 161-6 3. Gaudy J.-F. et Arreto C.-D. Manuel d'Analgésie en Odontostomatologie. Ed. Masson, Paris, 1999 4. Charrier J.-L., Millot S. À propos de l'anesthésie locale en chirurgie buccale. Réalités Cliniques Vol. 17 n°2, 2006, p. 189-193 5. Reynes P., Duran D., Guiraud P., Guichard M. Les échecs de l'anesthésie des incisives centrales et des molaires mandibulaires. Le problème des suppléances nerveuses. Rev Odonto-Stomatologie 12 : 55-61.1983

[64]-Esposito M, Grusova MG, Coulthand P, Oliver R, Worthington HG, The efficacy of antibiotics prophylaxis at placement of dental implants : a cochran systematic review of randomised controlled clinical trials

[65]-Patrick Goudot ; Jean-Pierre Lacoste ; guide pratique d'implantologie

[66]-Albrektsson, T., G. Zarb, P. Worthington, et A. R. Eriksson. « The long-term efficacy of currently used dental implants : a review and proposed criteria of success ». International journal of oral & maxillofacial implants 1, no 1 (1986) : 11.

[67]-Esposito M, Grusovin M, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: antibiotics at dental implant placement to prevent complications. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 7. Art. No.: CD004152. DOI: 10.1002/14651858.CD004152.pub4

[68]-Wiesmeijer D, buser d, belser u, iti treatment vol 1. Implant therapy in the esthetic zone. Single tooth replacement. Berlin : Quintessenz verlag 2007  
zuhr o, hurzeler m, plastish asthetische parodontal und implantchirurgie. Ein microchirurgisches konzept. Berlin quintessernz. Verlag 2012

[69]-Bayounis AM, Alzoman HA, Jansen JA, Babay N. Healing of peri-implant tissues after flapless and flapped implant installation. J Clin Periodontol. 2011 Aug ; 38(8) : 754-61.

# BIBLIOGRAPHIE :

[70]-Jonathan AMAR ; implantologie; greffes osseuses 18.02.2020

[71]-Patrick Missika, Isabelle Kleinfinger-implantologie chirurgicale et prothétique

[72]-Novaes A.B. Jr., Marcaccini A.M., Souza S.L., Taba M. Jr., Grisi M.F. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs: a histomorphometric study of bone-implant contact. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 May-Jun;18(3):391-8

[73]-Esposito, M., Grusovin, M. G., Polyzos, I. P., Felice, P. & Worthington, H. V. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 3, 189–205 (2010).

[74]-Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP et al. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants ? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3: 189-205

Evian CI, Rosenberg ES, Coslet JG, Corn H. The osteogenic activity of bone removed from healing extraction sockets in humans. *J Periodontol* 1982; 53: 81-5.

Esposito M, Zucchelli G, Cannizaro G et al. Immediate, immediatedelayed 6 weeks, and delayed 4 months post-extractivesingle implants : 1-year post-loading data from a randomised controlled trial. *Eur J Oral implantol* 2017; 10:11-26.

Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 (Suppl): 26-8

[75] -L'empreinte en prothèse fixe implantaire Stratégie prothétique juin 2002 • vol 2, n° 3 - T. Degorce.

[76] -Empreinte Implantaire et empreinte de prothèse fixée quelles différences Stratégie prothétique février 2005 • vol 5, n° 1

[77] - PROTHESE IMPLANTAIRE POUR L'OMNIPRATICIEN PATRICE MISSIKA PAGE 52 JUSQUA 63

[78] -La prise d'empreinte en prothèse sur implants : problèmes et erreurs – 2010

[79] -Pratique de l'empreinte en prothèse fixée - Editions CdP: Du pilier naturel ... - François Descamp - Google Livres [Internet]. [cité 10 sept 2018].

Disponiblesur:[https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=pxykBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=empreinte+implant&ots=\\_EFpqVx2hT&sig=oIe6\\_Fni9fGcPb3dHEGmJdbQw6Q#v=onepage&q=empreinte%20implant&f=false](https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=pxykBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=empreinte+implant&ots=_EFpqVx2hT&sig=oIe6_Fni9fGcPb3dHEGmJdbQw6Q#v=onepage&q=empreinte%20implant&f=false)

[80] -LFD-97 Disponible sur : <https://lefiledentaire.com/images/stories/books/LFD-97.pdf>

[81] - « Panorama des techniques d'empreinte en prothèse implanto-portée », *Strat. Prothétique*, vol. 8, no 4, oct. 2008

[82] -L'empreinte optique en implantologie n° 12 - 28 mars 2018

[83]-Empreinte optique et protocole d'enregistrement transgingival en prothèse supra-implantaire – L'Information Dentaire

# BIBLIOGRAPHIE :

[84]-Les empreintes en prothèse implanta-portée : du physique au numérique – L'Information Dentaire

[85] - L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2014 [cité 11 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/empreinte-optique-intra-buccale-au-service-de-la-cfao-semi-directe-en-clinique/>

[86]- L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique

[88] - chirurgie\_prothèse transposition du projet prothétique volume 20 nov 2014 84ème numéro

[89] -2015. Les implants en odontologie E (l'essentiel en pratique) (Cdp collection mémento). Paris, France

[90] - Les implants en odontologie. Edition : CdP Collection MEMONTO. 2004

[91] L'occlusion en implantologie. Les Ulis : EDP Sciences ; 2015.

[92] Choix d'un concept occlusal en implantologie 1e partie: données fondamentales [https://www.idweblogs.com/wp-content/uploads/2013/06/10588\\_spvol8n1p5-13.pdf](https://www.idweblogs.com/wp-content/uploads/2013/06/10588_spvol8n1p5-13.pdf)

[93] Modification de certains concepts d'occlusion en implantologie [https://res-5.cloudinary.com/abcdent/image/upload/v1482341430/occlusion\\_implant\\_htul1c.pdf](https://res-5.cloudinary.com/abcdent/image/upload/v1482341430/occlusion_implant_htul1c.pdf) (JACQUES ASSAL, PATRICK ASSAL et CLAUDE ARNAUD Cabinet dentaire, Lausanne)

[94] Choix d'un concept occlusal en implantologie - 1ère partie données fondamentales 2008 pages 145-53 (Duminil G, Laplanche O, Carlier J-F, Ré J-P, Simonet P, Orthlieb J-D.)

[95] Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique. 2014 pages 1-17 (Article 28-815-L-90 EMC - Médecine buccale)

[96] La canine en implantologie. Actual Odonto-Stomatol. 2009 pages 37-52 (<https://aos.edp-dentaire.fr/articles/aos/pdf/2015/03/aos2015273article5.pdf>)

[97] Le réglage de l'occlusion sur implants - Implantologie <https://www.idweblogs.com/e-implantoproth/reglage-de-loclusionimplants/>

[98] L'occlusion sur implant #2 : Eliminez les porte-a-faux Implantologie. <https://www.idweblogs.com/e-implantoproth/occlusion-sur-implant-2-eliminez-les-porte-a-faux/>

[99] Quelle occlusion en prothèse sur implants ? Part2. Pages 7-17.( M.G Le Gall, J-F Lauret, A.P Saadoun.)

[100] Les clés du succès en implantologie - Prévenir les complications et les échecs.Rueil-Malmaison: 2009. Pages 101 – 130

[101] Modification de certains concepts d'occlusion en implantologie.. 2011 pages 159-63. (Assal J., ASSAL P., ARNAUD C. Rev Mens Suisse Odontostomatol)

# BIBLIOGRAPHIE :

- [102] Fonction occlusale de la canine en implantologie.. 2015 page 6. (Bert M. Actual Odontostomatol)
- [103] Choix d'un concept occlusal en implantologie - 2e partie applications pratiques Strat Prothetique. 2008 pages1-17
- [104] STEFAN WOLFART- La prothese en implantologie-Le patient au centre du traitement
- [105] Santoni pierre, maîtriser la prothèse amovible partielle, edition cdp, 2004, collection : jpio
- [106] <https://odontoulouse.fr/>
- [107] AL-FARAJE, RUTKOWSKI JL, CHURCH C. Risques et complications en chirurgie implantaire, étiologie, prévention et gestion. 1ère ed. Etats-Unis : Editions QI, 2012.
- [108] Davarpanah, M. Martinez, H. Kebir, M. J-F.Tecucianu. (Octobre 2001) Manuel d'implantologie clinique. Lassay-Les-Châteaux, France.
- [109] DAVARPANAH M, MARTINEZ H, KEBIR M, TECUCIANU JF. Manuel d'implantologie clinique. 1ère ed. Rueil-Malmaison : Editions Cdp ; 1999. 338 p.
- [110] KALPIDIS CD, SETAYESH RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible : a review of the literature. J Periodontol. 2004 ; 75(5) : 631-645.
- [111] HILLERUP S, JENSEN R. Nerve injury caused by mandibular block analgesia. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006 ; 35(5) : 437-443.
- [112] POGREL MA, THAMBY S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. J Am Dent Assoc. 2000 ; 131(7) : 901-907.
- [113] GREENSTEIN G, CAVALLARO J, ROMANOS G, TARNOW D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry : a review. J Periodontol. 2008 ; 79(8) : 1317-1329.
- [114] Complications et echecs en implantologie MARC BERT edition cdp
- [115] MARTINEZ H, DAVARPANAH M, MISSIKA P, CELLETTI R, LAZZARA R. Optimal implant stabilization in low density bone. Clin Oral Implants Res. 2001 ; 12(5) : 423- 432.
- [116] PINGARRON M, MORAN SOTO MJ, SANCHEZ BURGOS R, BURGUENO GARCIA M. Bronchial impaction of an implant screwdriver after accidental aspiration : report of a case and revision of the literature. Oral Maxillofac Surg. 2010 ; 14(1) : 43-47.
- [117] Christiansen RL . Latent infection involving a mandibular implant : a case report In J Oral Maxillofac Implants 1991 , 6 481-4
- [118] Tulasne JF, Riachi F Complications des implants dentaires . J Parodontol 1991 ; 10 219-25 .
- [119] Ten Bruggenkate CM, Krekeler G, Kraaijenhagen HA, Foitzik C, Oosterbeek HS .

# BIBLIOGRAPHIE :

Hemorrhage of the floor of the mouth resulting from lingual perforation during implant placement a clinical report . In J Oral Maxillofac Implants 1993 ; 8 : 329-34 .

[120] AL-KHABBAZ AK, GRIFFIN TJ, AL-SHAMMARI KF. Assessment of pain associated with the surgical placement of dental implants. J Periodontol 2007 ; 78(2) : 239-246

[121] Eliies LG . Altered sensation following mandibular implants surgery . a retrospective study J Prosthet Dent 1992 , 68 : 664-71.

[122] Regev E, Smith RA, Perron DH, Pogrel MA . Maxillary sinus complications related to endosseous implants In J Oral Maxillofac Implants 1995 ; 10 :451-61.

[123] Ueda M, Kadena T Maxillary sinusitis caused by dental implants : report of two cases . J Oral Maxillofac Surg 1992, 50 285-7

[124] ZARB ; COLL Complications et echecs en implantologie MARC BERT edition cdp 1990

[125] SIERVO S. Suturing techniques in Oral Surgery. Chicago : Quintessence ; 2008 : 53- 57.

[126] Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E, Lang NP The microbial associated with successful or failing osseointegrated titanium implants . Oral Microbiol Immunol 1987 , 2 145-51 .

[127] ALBREKTSSON T, ISIDOR F. Consensus report of Session IV. Dans : Lang NP, Karring T (eds). European Workshop on Periodontology : First Proceedings of the First European Workshop on Periodontology, Charter House at Ittingen, Thurgau, Switzerland, February 1-4, 1993. London : Quintessence ; 1994 : 365-369.

[128] KOZLOVSKY A, TAL H, LAUFER BZ, et coll. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. Clin Oral Implants Res. 2007 ; 18(5) : 601-610.

[129] QUIRYNEN M, DE SOETE M, VAN STEENBERGHE D. Infectious risks for oral implants : a review of the literature. Clin Oral Implants Res. 2002 ; 13(1) : 1-19.

[130] RENVERT S, PERSSON GR. Periodontitis as a potential risk factor for periimplantitis. J Clin Periodontol. 2009 ; 36(suppl 10) : 9-14.

[131] Jooste H, Tai CF . Wood RE Compression implants : case report of a surgical, prosthetic, and cosmetic failure. J Can Den Ass 1995 ; 6'1 : 137-41

[132] Lundqvist S . Lohmander-Agerskov A, Haraldson T. Speech before and after treatment with bridges on osseointegrated implants in the edentulous Clin Oral Impl Res 1992 , 3 : 57-62

[133] Lundqvist S, Haraldson T, Lindblad P Speech in connection with maxillary fixed prostheses on osseointegrated implants a three- year follow - up study . Clin Oral Impl Res 1992 ; 3 : 176-80

[134] BERT M, MISSIKA P, GIOVANNOLI JL. Gestion des complications implantairees. 1<sup>ère</sup> ed. Paris : Editions QI ; 2004. 355 p.

# ICONOGRAPHIE :

- Fig1.1: Branemark. PI. Zarb GA, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses Osseointegration in clinical dentistry. Chicago : Quintessence books, 1985 .
- Fig1.2: BremnerMDK.The story of dentistry From the dawn of civilisation to the present . New York : Dental items of interest publishing Co Inc . 1964 .
- Fig1.3:Chercheve R . Les implants osseux. Paris . Maloine Edit ., 1962 .
- Fig1.4 :Hoff mann-Axthelm W History of dentistry . Chicago : Quintessence Books . 1981 .
- Fig1.5:Ouvrard H . EVOILItion de l'implantologie a travers les 5ges ActualOdonto-Siorrtatol 1987
- Fig1.6 :Ring ME . Dentistry, an illustred history. New York . Abrams HN Inc, 1985 .
- Fig1.7 :Ring ME . Dentistry, an illustred history. New York . Abrams HN Inc, 1985 .
- Fig1.8: Shock EA Experimental work on a method for the replacement of missing teeth by direct implantation of a metal support into the alveolus Am J Orthodont Oral Surg 1939 .
- Fig2 :ortholemay.com .
- Fig3 : eidparis medicalexpo .
- Fig4: medicalexpo .
- Fig5: idweblogs.com .
- Fig6: idweblogs.com .
- Fig7: isi.clinique.be .
- Fig8 : Frémont M, Tulasne J-F. Parodontologie & dentisterie implantaire. Volume 2,Thérapeutiques chirurgicales. Bouchard P, éditeur. Paris, France: Lavoisier MédecineSciences; 2015. xxii+462.
- Fig9 : Frémont M, Tulasne J-F. Parodontologie & dentisterie implantaire. Volume 2,Thérapeutiques chirurgicales. Bouchard P, éditeur. Paris, France: Lavoisier MédecineSciences; 2015. xxii+462.
- Fig10: Schupbach P, Glauser R. The defense architecture of the human periimplant mucosa: Ahistologicalstudy.J Prosthet Dent. juin2007;97(6):S15-25.
- Fig11: Berichard travail personnel (own work) d'après Gray's Anatomy public .
- Fig12: Berichard travail personnel (own work) d'après Gray's Anatomy public .
- Fig17: Russe p, missikap. Débuter en implantologie: la phase chirurgicale. Les cahiers de prothèse décembre 2007 .
- Fig18: Russe p, missikap. Débuter en implantologie: la phase chirurgicale. Les cahiers de prothèse décembre 2007 .

# ICONOGRAPHIE :

Fig19: Bagui.m. La gestion du risque infectieux en implantologie. Aos septembre 2014 .

Fig20: Bagui.m. La gestion du risque infectieux en implantologie. Aos septembre 2014 .

Fig21: Guide pratique d'implantologie .

Fig22: Guide pratique d'implantologie .

Fig23: Guide pratique d'implantologie .

Fig24: Guide pratique d'implantologie .

Fig25: Guide pratique d'implantologie .

Fig26: La prothese en implantologie: le patient au centre de traitement .

Fig27: La prothese en implantologie: le patient au centre de traitement .

Fig28: La prothese en implantologie: le patient au centre de traitement .

Fig29: Guide pratique d'implantologie .

Fig30: Perez-Albacete Martinez C, 2015 .

Fig31 : Timothy F .

Fig32: Wittwer, 2006 .

Fig33: Dental good deal .

Fig34 : Implantologie chirurgicale et prothétique .

Fig35 : GACD .

Fig36 : Implantologie chirurgicale et prothetique .

Fig37: Implantologie chirurgicale et prothetique .

Fig38: Implantologie chirurgicale et prothetique .

Fig39 : Implantologie chirurgicale et prothetique .

Fig40 : Implantologie chirurgicale et prothetique la pratique au quotidien selon patrick missika page 277 .

Fig41 : Étapes de réalisation Empreinte fermée d'un implant (L'empreinte en prothèse fixe implantaire Stratégie prothétique juin 2002 • vol 2, n° 3 - T. Degorce page 197

Fig42 : Étapes de réalisation Empreinte ouvert d'un implant (Panorama des techniques d'empreinte en prothèse implanto-portée 2008)

Fig43 : Étapes de réalisation Empreinte snap on d'un implant (L'empreinte en prothèse fixe implantaire Stratégie prothétique juin 2002 • vol 2, n° 3 - T. Degorce page 203)

Fig44 : L'empreinte optique en implantologie L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 - 28 mars 2018 .

Fig45 : L'occlusion sur implant : Eliminez les porte-a-faux Implantologie.

<https://www.idweblogs.com/e-implantoproth/locclusion-sur-implant-2-eliminez-les-porte-a-faux/>

# ICONOGRAPHIE :

Fig46 : Quelle occlusion en prothèse sur implants ? Part2. Pages 7-17.( M.G Le Gall, J-F Lauret, A.P Saadoun .

Fig47 : Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique. EMC - Médecine buccale 2014;9(3):1-17 [Article 28-815-L-90].

Fig48 : Bert M., Leclercq P., Martinez JF., Missika P., Auclair M., Boghanim P., et al. L'occlusion en implantologie. Les Ulis: EDP Sciences; 2015. p. 258.

Fig49 : Bert M., Leclercq P., Martinez JF., Missika P., Auclair M., Boghanim P., et al. L'occlusion en implantologie. Les Ulis : EDP Sciences; 2015. Page. 258.

Fig50 : L'occlusion en implantologie. Les Ulis: EDP Sciences; 2015. p. 258.

Fig51 : L'occlusion en implantologie. Les Ulis : EDP Sciences ; 2015. Page 260.

Fig52 : L'occlusion en implantologie. Les Ulis : EDP Sciences ; 2015. p. 261.

Fig53 : L'occlusion en implantologie. Les Ulis : EDP Sciences ; 2015. p. 263.

Fig54 : La canine en implantologie. Actual Odonto-Stomatol. 2009;(245) page 12.

Fig58 : La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig59 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig60 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig61 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig62 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig63 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig64 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig65 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig66 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig67 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig68 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig69 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig70 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig71 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig72 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig73 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig74 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig75 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig76 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

Fig77 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .

# ICONOGRAPHIE :

Fig78 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig79 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig80 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig81 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig82 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig83 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig84 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig85 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig86 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig87 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig88 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig89 : La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig90 : La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig91 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig92 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig93 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig94 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig95 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig96 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig97 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig98 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig99 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig100 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig101 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig102 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig103 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig104 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig105 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig106 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig107 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig108 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig109 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig110 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig111 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .



# ICONOGRAPHIE :

Fig146 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig147 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig148 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig149 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig150 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig151 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig152 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig153 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig154 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig155 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig156 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig157 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig158 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig159 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig160 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig161 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig162 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig163 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig164 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig165 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig166 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig167 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig168 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig169 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig170 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig171 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig172 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig173 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig174 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig175 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig176 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig177 :La prothese en implantologie le patient au centre de traitement .  
Fig178 : Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique .

# ICONOGRAPHIE :

Fig179 : Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique .

Fig180 :Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique .

Fig181 :Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique .

Fig182 :Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique .

Fig183 : L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 – 23 mars 2011

Fig184 : L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 – 23 mars 2011

Fig185 : L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 – 23 mars 2011

Fig186 : L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 – 23 mars 2011

Fig187 : L'INFORMATION DENTAIRE n° 12 – 23 mars 2011

Fig188 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig189 : KAMINA P. Anatomie clinique : Tête et cou. tome 2, 3ème édition. Paris : Maloine, 2006.

Fig190 : Cas clinique Hôpital Américain de Paris

Fig191 : Dr. Albert Hauteville La tronculaire: technique, indications et contre indications

Fig192 : Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale December 2008, Pages 358-362

Fig193 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig194 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig195 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig196 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig197 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig198 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig199 : Manuel d'implantologie clinique Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes. 3e édition. Collection JPIO, Edition CdP; Wolters Kluwer France 2012.

Fig200 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig201 : Manuel d'implantologie clinique Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes. 3e édition. Collection JPIO, Edition CdP; Wolters Kluwer France 2012.

# ICONOGRAPHIE :

Fig202 : Manuel d'implantologie clinique Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes. 3e édition. Collection JPIO, Edition CdP;

Fig203 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig204 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig205 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig206 : Complications et echecs en implontologie marc bert edition cdp

Fig207 : *Dr penaud* Clinique Pôle Santé Léonard de vinci

Fig208 : cas clinique DR. DANIEL ETIENNE