

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE



Mémoire de fin d'Etude

N° d'Ordre :

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en Médecine Dentaire

***Thème : Les préparations verticales en prothèse
conjointe .***

Réalisé par :

Encadré par : **Dr BOUBRIT .S**

- SEMAILI AMINA.
- AKLI CELINA
- ZIOUANE MANAR
- ABBAS RADHIA
- FAHRI YAMINA
- DEGHICHE MELISSA

Composition du Jury :

- **Dr. MEKKID .A** Maitre Assistante en Prothèse dentaire – UMMTO – Présidente du jury.
- **Dr. BOUBRIT.S** Maitre-Assistante en Prothèse dentaire – UMMTO – Encadreur.
- **Dr. BOUBAKOUR. F** Maitre assistante en prothèse dentaire– UMMTO – Examinatrice.
- **Dr. HANOUCHE. L** Maitre assistante en prothèse dentaire– UMMTO – Examinatrice

Promotion **2017- 2023**

Remerciements

Avant tout nous tenons à remercier le bon DIEU, tout puissant de nous avoir donné la force, la patience et le courage pour mener à terme ce modeste travail.

*A notre promotrice, **Dr BOUBRIT.S**, Maitre-Assistante en Prothèse dentaire à la Faculté de Médecine Mouloud MAMMERI, Tizi Ouazou.*

Nous exprimons nos vifs remerciements, notre profonde gratitude et notre reconnaissance , pour vos conseils judicieux et vos précieuses orientations ainsi que votre soutien , patience et disponibilité tout au long de la rédaction de notre mémoire. Nous avons eu le plaisir de travailler sous votre direction.

*A notre Présidente de Jury du Mémoire **Dr. MEKKID .A** Maitre Assistante en Prothèse dentaire à la faculté de médecine Mouloud MAMMERI , Tizi Ouazou.*

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury de mémoire . Merci de nous avoir toujours fait confiance , de nous avoir encouragé et de nous avoir facilité le travail au niveau de votre service.

*A nos examinatrices **Dr BOUBAKOUR. F** et **Dr HANOUCHE .L** Maitres assistantes en prothèse dentaire à la faculté de médecine Tizi Ouazou.*

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de participer à notre jury de mémoire. Nous vous sommes reconnaissantes pour votre disponibilité ,sympathie et vos efforts fournis durant toutes ces années d'études .

***M. Ait Ouazou**, prothésiste dentaire*

Vous n'avez pas hésité à nous partager vos méthodes et astuces pour réussir une prothèse conjointe. Notre travail n'aurait jamais été complet sans votre précieuse contribution.

Merci à toutes et à tous

Dédicaces

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir soutenu et permis de poursuivre mes études universitaires, ouvrant ainsi la voie vers mon avenir. À présent, je franchis une étape avancée de mes études, qui sera couronnée par ce modeste travail. Je tiens à le dédier aux personnes qui me sont les plus chères. À mes chers parents, je suis debout ici aujourd'hui grâce à votre patience, votre soutien quotidien et vos nombreux sacrifices. Aucune dédicace ni aucun mot ne pourra exprimer pleinement mon respect, ma considération et mon amour pour vous, ainsi que la reconnaissance que j'ai envers vous pour les efforts que vous avez consentis en faveur de mon éducation et de mon bien-être.

À mes adorables petites sœurs, Assia, Meroua et Hiba, qui ont été mes rayons de soleil tout au long de cette aventure.

Je souhaite également rendre hommage à la mémoire de ma chère tante Dj Z, qui nous a quittés cette année. Tu resteras à jamais gravée dans ma mémoire.

À mon amie Hanna, mon pilier et mon confident, je tiens à te remercier pour ta précieuse présence dans ma vie. Tes encouragements constants, ton écoute attentive et ta confiance en moi m'ont donné la force de croire en mes capacités.

À mon amie Dabi, ta véritable amitié est un trésor que je chéris profondément. C'est avec une gratitude et une émotion sincère que je te dédie cette mémoire. Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à toute ma famille, tant maternelle que paternelle. Votre amour et votre fierté ont été les moteurs qui m'ont permis de me surpasser et de réaliser mes rêves.

Je n'oublie pas de mentionner tous les enseignants qui ont croisé mon chemin, que ce soit à l'école primaire, au collège, au lycée ou à l'université.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, je tiens à vous exprimer mes remerciements les plus sincères.

Amina

Dédicaces

A mes très chers PARENTS, Pour vos sacrifices sans mesures et inconditionnels, pour votre amour , votre soutien et vos prières tout au long de mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour révéler l'amour éternel, l'estime et le respect que j'ai toujours pour vous .

Je tiens à vous exprimer ma parfaite considération et ma profonde gratitude pour tous les efforts que vous avez fait pour mon instruction et mon bien être.

A mes frères AMINE , YANIS et JUGURTHA mes mots ne seraient jamais à la hauteur de l'amour et l'affection que vous m'avez témoigné tout au long de mes études. J'aimerais vous exprimer toute ma reconnaissance pour vos encouragements permanents, et votre soutien moral que vous n'avez jamais cessé de m'apporter .

A ma grand-mère maternelle , source de bonheur , d'amour infini et de bonté exceptionnelle, je te dédie ce travail en reconnaissance pour ton indéfectible soutien , ton appui précieux et tes douas qui m'ont accompagné durant tout mon parcours d'études. A toutes mes amies plus particulièrement Liza avec qui j'ai passé d'agréables moments durant tout ce parcours universitaire .

A mes tantes , à mes cousines et à tous ceux qui me sont chers et qui m'ont soutenu.

Merci d'être là pour moi

Celina

Je dédie ce travail :

À mon père bien-aimé NOUREDDINE, dont la présence bien que physique soit absente, votre esprit continue de vivre en moi. Vous m'avez appris l'importance de la persévérance et de la compassion, des valeurs qui m'ont guidé tout au long de mes études. Cette réalisation est un hommage à votre mémoire et à l'amour incommensurable que nous avons partagé.

À ma mère SOUAD, tes sacrifices désintéressés, Ta force, ta persévérance et ton amour inconditionnel ont été ma boussole tout au long de ce parcours.

À mes deux frères chéris, RAMI et SIDALI, qui ont été mes confidents et mes piliers solides.

À Dr. Naamaoui I, et Dr guellouz N Vos conseils, vos encouragements. Votre expertise clinique et votre capacité à simplifier les concepts médicaux complexes ont joué un rôle central dans mon développement.

À Dr. Igoudjil O, Votre bienveillance, vos conseils éclairés votre disponibilité sans faille ont été des atouts inestimables dans mon cheminement.

À toute ma famille, source d'espoir et de motivation.

À mes amies, Amina, Nassima, Nour el houda, Meriem, Yamina, Lina, Hanna, Dabi, Lamia pour les moments agréables que nous avons passé ensemble.

À Mon cher mari, mon meilleur ami, et mon plus grand soutien, ta patience, ton encouragement constant et ta croyance en moi m'ont été d'une aide précieuse tout au long de cette aventure.

Manar

Dédicaces

*A mes très chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant toute ma scolarité,
merci pour votre amour, vos sacrifices et vos conseils.*

*Que Dieu le tout puissant vous garde et j'espère être toujours à la hauteur de vos
attentes.*

*A mes chères sœurs Imane, Saïda et Salima qui m'ont aidé et soutenu dans mes études,
je suis chanceuse d'être votre petite sœur.*

*A mes chers amis, Nachida, Hind, qu'elles trouvent dans ce travail l'expression de mon
profond respect et reconnaissance.*

*Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire et de
l'enseignement supérieur.*

Radhia

Dédicaces

Je dédie ce travail,

A ma très chère mère, Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur.

A l'esprit de mon père, J'aurais tant aimé que tu sois à mes côtés ce jour-là pour être fier de moi et garder tête haute. Vous m'avez toujours poussée et motivée dans mes études. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prie pour le salut de son âme. Puisse dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

A mes jolie sœurs Saada et Sara qui ont été toujours sur mes cotées pour me soutenir, je suis tellement reconnaissante pour vos encouragements.

A l'adorable interne Dabi, qui nous a vraiment aider tout au long de ce travail.

A mes nièces Mima, Fifi et mes neveux Adel, Bilal

A mes amies et mes collègues avec qui j'ai réalisé ce travail.

À Tous ceux qui m'aiment et tous ceux que j'aime, Merci.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien Infaillible.

Yamina

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le respect, la reconnaissance...

À cette occasion je dédie ce travail :

À mes parents, pour votre amour inconditionnel, votre soutien constant et vos sacrifices sans fin. Vos encouragements qui m'ont porté tout au long de ce parcours

À mon cher fiancé Pour tout l'encouragement, le respect et l'amour que tu m'as offert

À mes chers frères, ma zone de confort, de sécurité et de soutien qui ont toujours été mon bras droit depuis mon enfance

À mon adorable cousin à qui je porte ma vive reconnaissance et ma profonde estime

À mes adorables amies et sœurs Amina, Hanna, Dabi, Amel et Meriem à qui je porte un amour pure et infinie

À docteur Serkhane à qui je dois un grand respect et gratitude pour son incitation et aide que j'ai beau reçu de sa part

Je vous représente mes sincères reconnaissances, amour et respect

Mélissa

Table des matières

Table des figures	vi
Liste des tableaux	xiv
Acronymes	xvi
Introduction Générale	1
I Généralités et rappels sur le parodonte et la prothèse conjointe	3
I.1 Parodonte	4
I.1.1 Définition et anatomie du parodonte	4
I.1.1.1 Parodonte superficiel	4
I.1.1.2 Parodonte profond	5
I.2 L'espace biologique	5
I.2.1 Définition	5
I.2.1.1 L'attache épithéliale	6
I.2.1.2 L'attache conjonctive	6
I.2.1.3 Sulcus	6
I.2.2 Rôle de l'espace biologique	7
I.3 Les biotypes parodontaux	7
I.4 Prothèse conjointe	8
I.4.1 Définition	8
I.4.2 Terminologie	9
I.4.3 Objectifs	9
I.4.4 Indications	9
I.4.5 Contre-indications	10
I.4.6 Classification des différents types d'ancrage	10
I.4.6.1 Couronne de recouvrement total	10
I.4.6.2 Couronne de recouvrement partiel	11
I.4.6.3 Couronne de substitution	11

I.4.7	Les différents types de prothèses fixes	12
I.5	Les principes de préparation et limite cervicale	13
I.5.1	Principe de préparation	13
I.5.1.1	La préservation tissulaire	13
I.5.1.2	La rétention et la résistance	13
I.5.1.3	Durabilité de la structure dentaire	16
I.5.1.4	L'intégrité marginale	17
I.5.1.5	La préservation du parodonte	17
I.5.2	La limite cervicale	18
I.5.2.1	Définition de la limite cervicale	18
I.5.2.2	Types de limites cervicales	18
I.5.2.3	Situation de la limite cervicale	21
I.6	Profil d'émergence	23
I.6.1	Définitions	23
I.6.2	L'angle d'émergence	24
I.7	Impératifs de la prothèse conjointe	24
I.7.1	Impératifs mécanique	24
I.7.2	Impératifs esthétiques	25
I.7.3	Impératifs biologique parodontal	26
I.7.4	Impératifs biomécaniques	28
I.8	Parodonte et prothèse conjointe	28
I.8.1	Evaluation de parodonte	28
I.8.2	Justification d'un traitement parodontal avant l'élaboration d'une prothèse fixée	30
I.8.3	Critères d'un parodonte apte à recevoir une prothèse fixée	30
II	La préparation verticale	31
II.1	Introduction	32
II.2	Rappel historique	32
II.3	Définition de la préparation verticale	35
II.4	Types de préparation verticale	35
II.4.1	La mise de dépouille	35
II.4.2	La trace ou finition en lame de couteau	36
II.4.3	La BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) (Tech- nique de préparation biologiquement guidée)	37
II.5	Indications de la préparation verticale	38

II.6	Avantages et inconvénients de la préparation verticale	40
II.7	Spécificité de la préparation verticale	43
II.8	Technique de préparation verticale	43
III	BOPT	50
III.1	Introduction	51
III.2	Définition de la BOPT	51
III.3	Indication de la BOPT	52
III.4	Les avantages et les inconvénients de la BOPT	56
III.4.1	Les avantages de la BOPT	56
III.4.1.1	Les avantages cliniques	56
III.4.1.2	Les avantages biologiques	57
III.4.2	Les inconvénients de la BOPT	57
III.5	La biologie de la technique BOPT	58
III.5.1	Le curetage gingival rotatif (gingittage)	58
III.5.2	La cicatrisation parodontale	59
III.5.2.1	Etude histologique humaine de la réponse tissulaire suite à la BOPT réaliser par Rodriguez X et Al	60
III.5.3	Le raisonnement biologique de la BOPT	64
III.5.3.1	PHASE HÉMOSTATIQUE (première heure après la pré- paration et la pose de la couronne provisoire)	64
III.5.3.2	PHASE INFLAMMATOIRE (premier jour)	66
III.5.3.3	PHASE PROLIFÉRATIVE (2 premiers mois)	66
III.5.3.4	Phase de remodelage de la plaie (après 2 mois et toute au long de la vie de la dent)	67
III.6	BOPT et matériaux de restauration	67
III.6.1	Les matériaux utilisés en préparation verticale	68
III.6.1.1	Couronnes ceramo-metallique	68
III.6.1.2	La céramique	68
III.6.1.3	Matériau de choix	70
III.7	Instrumentation en BOPT	71
III.7.1	L'approche BOPT de Loi 2013	71
III.7.2	L'approche TOMORROW TOOTH 2017 de Venuti et Maiolino, . .	72
III.8	Étape de réalisation de la BOPT	73
III.8.1	Analyse préopératoire	74
III.8.2	Préparation dentaire et parodontale	74

III.8.3 Mise en place d'une couronne provisoire 79

 79

 III.8.3.1 Rôle de la couronne provisoire dans la BOPT 79

 III.8.3.2 Protocole de réalisation de la prothèse provisoire 79

III.8.4 Prise d'empreinte afin de réaliser une prothèse définitive 84

III.8.5 Réalisation au laboratoire 87

III.8.6 Pose de la couronne d'usage 90

III.9 La comparaison entre la préparation verticale (BOPT) et la préparation horizontale 91

IV Cas clinique 98

Conclusion et perspectives 121

Bibliographie 122

Table des figures

I.1	Parodonte superficiel et profond [1]	4
I.2	Espace biologique [2]	6
I.3	Classification de Maynard et Wilson(1979) [3]	7
I.4	Classification des biotypes parodontaux (d'après Korbendau et Guyomard 1992). [3]	8
I.5	Les forces provoquant la désinsertion de la prothèse [4]	14
I.6	La rétention d'une couronne (A) est assurée par les surfaces axiales externes de la préparation (B) [4]	14
I.7	: La rétention d'un élément prothétique intracoronaire (A) est assurée par les surfaces axiales internes de la préparation (B). [4]	15
I.8	L'insuffisance de réduction de la face occlusale ne ménage pas l'espace nécessaire à une épaisseur adéquate de matériau. [4]	16
I.9	Le chanfrein du versant externe de la cuspidé d'appui est une partie inté- grante de la réduction de la face occlusale. [4]	16
I.10	L'absence de chanfrein du versant externe de la cuspidé d'appui peut être la cause d'une insuffisance de matériau, risque d'une perforation à ce niveau. . [4]	17
I.11	congé quart d'ovale ou congé simple . [5]	19
I.12	congé quart de rond . [5]	19
I.13	Épaulement à 50 °ou à 135° . [5]	20
I.14	Épaulement droit à angle vif . [5]	20
I.15	Épaulement droit à angle interne arrondie . [5]	21
I.16	les différentes formes de limites cervicale . [5]	21
I.17	Les différentes situations de la limite cervicale .[15]	23
I.18	Profil d'émergence (représenté en rouge) selon Croll a) Vue vestibulo- linguale d'une dent ; b) vue mésio-distale [6]	23
I.19	Angle d'émergence représenté par l'angle B Le profil d'émergence est plus vertical au niveau radiculaire (ligne c) qu'au niveau coronaire (ligne b) [5]	24

I.20	Le rapport couronne-racine le plus favorable pour une (lent devant servir d'appui à un bridge est 2/3(A) Un rapport égal à l'unité est le minimum acceptable (B) [4]	25
I.21	Loi de duchange	28
II.1	La prothèse parodontale (Amsterdam M., 1974) [7]	33
II.2	Cas de Di Febo et Carnevale [7]	34
II.3	Préparation verticale [8]	35
II.4	Limite sous forme d'aire de finition : mise de dépouille [5]	36
II.5	La trace : angle de convergence [5]	37
II.6	Limite sous forme d'aire de finition : trace. [5]	37
II.7	Traitement par une préparation verticale en cas de maladie parodontale (non coïncidence de la couronne clinique avec couronne anatomique). [29]	38
II.8	Préparation verticale quand l'accès à la limite est difficile (carie distale). [7]	39
II.9	Retraitement par préparation verticale. [9]	39
II.10	Cas des incisives inferieures dont la préparation est relisée verticalement réaliser par Dr Ponikarovsky Andrey. [10]	40
II.11	Économie tissulaire lors de la préparation axiale. [11]	43
II.12	Préparation mésio-distale des incisives. [12]	44
II.13	Séparation mésio-distale des incisives. [12]	44
II.14	Préparation mésio-distale des molaires. [12]	44
II.15	Séparation mésio-distale des molaires. [12]	45
II.16	Réduction du bord libre. [12]	45
II.17	Frontière émail-dentine. [12]	45
II.18	Réduction occlusale. [12]	46
II.19	Préparation vestibulaire. [12]	46
II.20	Préparation vestibulaire et linguale au niveau d'une molaire. [12]	46
II.21	Réduction palatine avec fraise olive. [13]	47
II.22	Préparation axiale supra-gingivale. [13]	47
II.23	Vérification du parallélisme des piliers. [13]	47
II.24	Préparation axiale intra-sulculaire. [13]	48
II.25	Introduction oblique de la fraise. [12]	48
II.26	Verticalisation de la préparation. [12]	48
II.27	Surface lisse et uniforme après polissage. [12]	49
II.28	Polissage avec fraise a bague rouge. [12]	49
III.1	Dent préparée avec la technique BOPT. [14]	52

III.2	Correction de l'asymétrie du feston gingival des dents (11 et 12) avec la technique BOPT (a : situation initiale b : situation finale). [15]	52
III.3	Cas de récession traité par la technique BOPT par docteur Giorgio Toma. [16]	53
III.4	Dent avec perte tissulaire importante traité par BOPT par Dr Ahmad Alhakim. [17]	54
III.5	Image occlusale du tissu gingival kératinisé autour des dents supérieures et des implants. [18]	54
III.6	Préparation BOPT des dents supérieures et de trois implants. [18]	54
III.7	A) vue occlusale de la muqueuse kératinisée avec les piliers de l'implant BOPT B) Muqueuse péri-implantaire 6 mois après la fin du traitement [18]	55
III.8	Apparence du patient lors de sa première visite à la Clinique . [19]	55
III.9	Vue des facettes 6 mois après traitement en appliquant la technique BOPT . [19]	56
III.10	L'effet de cerclage ou férule : anneau circonférentiel de structure dentaire saine qui se retrouve cerclé par la partie cervicale de la couronne prothétique. [7]	57
III.11	Pilier après préparation verticale et gingitage. [20]	59
III.12	Réalisation du gingitage. [20]	59
III.13	Images du cas étudié avant le traitement par la BOPT. [21]	60
III.14	Aspect des tissus parodontaux de la 21 après gingitage et temporisation. [21]	61
III.15	Images du cas étudié après le traitement par la BOPT. [22]	61
III.16	Les résultats d'observation sous microscope optique d'un des échantillons histologiques de 5 micron d'épaisseur aux grossissements de 20x et 100x. [22]	62
III.17	Schématisation de l'hypothèse du processus de cicatrisation après la BOPT [23]	64
III.18	Dessin superposé à une image radiographique définissant la chambre biologique où se déroulera le processus de régénération. [22]	65
III.19	Image d'un caillot sanguin montrant la fonction mécanique du réseau de fibrine pour retenir les globules rouges et servir d'échafaudage aux fibroblastes pendant la phase de prolifération. [22]	66
III.20	Photographie au microscope électronique à balayage d'une dent humaine 4 mois après la réalisation de la technique BOPT. [22]	67
III.21	Rebord cervical métallique d'une couronne céramo-métallique réalisée sur un support préparé selon une simple mise de dépouille. [22]	68

III.22	Rebord cervical représenté par l'armature en zircone, la couleur blanche améliore les résultats esthétiques . [24]	71
III.23	Kit d'instrumentation de la technique BOPT de LOI . [12]	72
III.24	Kit de 17 instruments utilisé en BOPT de Dr ignazio loi . [12]	72
III.25	Batt burrs : fraises à pointe mousse de différentes granulations	73
III.26	Phase de finition au niveau cervicale en préparation verticale avec la fraise batt burr. [7]	73
III.27	Sondage de sulcus préopératoire. [25]	74
III.28	Séparation et préparation proximale. [25]	74
III.29	Réduction occlusale. [26]	75
III.30	Préparation axial supra-gingivale. [25]	75
III.31	Introduction oblique de la fraise avec un angle de 10 à 15° par rapport à l'axe de la dent. [25]	76
III.32	Préparation intra-sulculaire (la fraise est introduite 1mm au-delà de JEC). [25]	76
III.33	Orientation verticale de la fraise en intra-sulculaire. [25]	77
III.34	Orientation de la fraise avec un angle de 3 à 6 par rapport à l'axe de la dent. [25]	78
III.35	Protocole de préparation en 3 étapes du BOPT, La figure de gauche montre la première étape, celle du milieu montre la deuxième étape, à droite la troisième étape. [9]	78
III.36	Polissage de la préparation avec une fraise à bague rouge [25]	79
III.37	Bridge provisoire : rebasage avec une résine auto-polymérisable. [7]	80
III.38	Phase de rebasage de la prothèse provisoire. [7]	80
III.39	e coiffe unitaire : un peu avant la prise définitive de la résine, la couronne est retirée du pilier. [7]	81
III.40	Coiffe unitaire : détails de la zone cervicale : la paroi interne intrasulculaire mince et la paroi externe plus épaisse délimitent l'image négative du profil gingival. [7]	81
III.41	Élimination des excès de résine et modelage de profil d'émergence prothétique. [27]	82
III.42	bridge provisoire : phase de polissage . [7]	82
III.43	Couronne provisoire : après polissage . [7]	83
III.44	Déplacement gingival dans le cas de sous contour et sur contour de la couronne provisoire [22]. [22]	84

III.45 Cas après mise en place du provisoire : le jour du scellement /7 jours après scellement et après 6 semaines sous couronne provisoire. [7]	84
III.46 Insertion du premier cordonnet. [13]	85
III.47 Insertion du deuxième cordonnet. [13]	85
III.48 Empreinte avec technique de double mélange en un seul temps.	86
III.49 Empreinte du premier temps [13]	87
III.50 empreinte du deuxième temps [10]	87
III.51 Projection de la marge gingivale sur la réplique en plâtre du pilier. [27] .	88
III.52 Mise en évidence de l'extrémité apicale du pilier (ligne bleue), après suppression du sulcus en plâtre, et dessin de la future ligne de finition prothétique (ligne rouge). [27]	88
III.53 Premier temps de la réalisation des céramiques sur un modèle qui ne représente pas l'anatomie gingivale. [27]	89
III.54 a : la couronne ne s'insère pas totalement sur le modèle anatomique. b : élimination des interférences jusqu'à permettre l'insertion complète. c et d : Remplissage du nouveau volume avec de la céramique. e : finitions et polissage. . [27]	89
III.55 Détermination de la ligne de finition prothétique en digitale. [7]	90
III.56 Stratégie d'usinage de la prothèse (M Maiolino, TT Group) : a. Prothèse usinée avec le design en surcontour de la prothèse b. Finition réalisée par le prothésiste pour obtenir une finition en lame de couteau. [7]	90
III.57 La différence d'étanchéité marginal entre préparation verticale et horizontale. [7]	91
III.58 Différence de perte des tissus durs dans le cas d'une préparation verticale et d'une préparation horizontale. Tracé bleu : Préparation verticale/ Tracé rouge : préparation horizontale. [7]	92
III.59 Préservation tissulaire en fonction du type de préparation.	92
III.60 a-Liberté dans le positionnement de la marge dans le cas d'une préparation verticale / b- Marge bien définies dans le cas d'une préparation horizontale. [28]	93
III.61 Vue occlusale et vestibulaire d'une préparation verticale et horizontale (cas réaliser par Dr Ahmed Kamel). [29]	93
III.62 Cas de retraitement avec la technique BOPT a :Prothèse conjointe avec une préparation horizontale / b : résultat de retraitement par l'approche BOPT. [21]	94

III.63 Empreinte avec deux préparations horizontale et verticale (cas réaliser par Dr Ahmed Kamel). [29]	95
III.64 Comparaison d'empreinte d'une préparation verticale et horizontale. (cas réaliser par Dr Abdelrahman Gaafar). [24]	95
III.65 Stabilité des tissus mous après retraitement par BOPT. [24]	96
III.66 Tableau récapitulatif des avantages(gauche) et inconvénients (droite) entre la préparation horizontale, verticale et la BOPT	97
IV.1 État initial lors de la première visite.	100
IV.2 L'examen radiologique	101
IV.3 Situation initiale du patient	103
IV.4 Séparation et préparation proximale	104
IV.5 Réduction du bord libre	104
IV.6 Réduction occlusale	105
IV.7 Préparation des faces vestibulaires et linguales.	105
IV.8 Préparation axial supra-gingivale vestibulaire et linguale.	105
IV.9 Aspect des dents piliers après préparation supra gingivale vestibulaire et linguale.	106
IV.10 Orientation oblique de la fraise à 10.	106
IV.11 Orientation verticale de la fraise	107
IV.12 Orientation de la fraise à 6 par rapport à la face occlusale et suppression des contres dépouilles.	107
IV.13 Aspect des dents piliers après préparation avec la technique BOPT(préparation verticale +gingitage).	107
IV.14 Deuxième temps de la Wash technique.	108
IV.15 Empreinte supérieurs et inférieurs selon la Wash technique pour la réalisation du bridge provisoire.	109
IV.16 Bridge provisoire sur modèle en plâtre	109
IV.17 Bridge provisoire en bouche	109
IV.18 Radio panoramique avant et après préparation BOPT(a) : état initial des dents piliers (b) :état des dents piliers après préparation verticale et 6 semaines de temporisation.	110
IV.19 Contrôle de cicatrisation.	110
IV.20 Aspect des tissus mous après 5 semaines de cicatrisation.	111
IV.21 Dépose du bridge provisoire.	111

IV.22 Empreintes supérieurs et inférieurs +mordu occlusale pour la réalisation du bridge définitive.	112
IV.23 Le logiciel Zirkonahn.	112
IV.24 Le traitement du cas.	113
IV.25 Zirkozahn.Scan numérisation 3D des modèles.	113
IV.26 Détermination des sur-occlusions.	114
IV.27 Les zones de contre-dépouille.. . . .	114
IV.28 Le choix d'axe d'insertions.	114
IV.29 Détermination de l'emplacement intra-séculaire de la limite prothétique. . .	115
IV.30 La structure Virtuelle du bridge en zircone.	115
IV.31 Fabrication par soustraction.	116
IV.32 Friseure.	116
IV.33 Produit pour le maquillage des bridges en zircone, en fonction de la teinte sélectionnée.	117
IV.34 Résultat final de bridge en zircon.	117
IV.35 Bridge définitive.	117
IV.36 Ciment de scellement définitive.	118
IV.37 Bridge de zircon en bouche.	118
IV.38 Comparaison Avant/Après.	118

Liste des tableaux

IV.1 La formule dentaire	100
------------------------------------	-----

Acronymes

BOPT	Biologically Oriented Preparation Technique.
C/R	Couronne /Racine.
CC	Support Vector Machine.
CCM	Couronne Céramo-Métallique .
CIV	Couronne à Incrustation Vestibulaire.
CJ	Couronne Jacket .
V-L	Vestibulo-Linguale .
PJC	Porcelain Jacket Crowns.
JEC	Jonction Email-Cément.
JAC	Jonction Amélo-Cémentaire .
RPC	Reconstitution Partielle Colée.
JECP	Jonction Email-Cément Prothétique.
GM	Gencive Marginale .
YTZ-P	Ytria Tetragonal Zirconia Polycrystal.

Introduction Générale

La restauration fonctionnelle et esthétique des structures bucco-dentaires à travers une prothèse conjointe constitue un défi majeur pour les médecins dentiste. Ils doivent garantir la rétention, la stabilité et une intégration parodontale satisfaisante, tout en répondant aux exigences spécifiques du patient.

La préparation des dents piliers constitue une procédure essentielle qui nécessite une approche précise et personnalisée. Une mauvaise taille ou une préparation inadéquate peuvent entraîner des complications indésirables, compromettant ainsi la stabilité et la durabilité de la prothèse. Par conséquent, il est primordial d'approfondir nos connaissances sur les facteurs qui influencent cette étape cruciale du processus prothétique.

La dentisterie moderne cherche constamment à améliorer les techniques de préparation dentaire afin de restaurer l'esthétique et la fonction et de faciliter l'intégration biologique de manière durable au sein des tissus parodontaux notamment face à un état parodontal compromis. Dans cette optique, une approche novatrice a émergé ces dernières années, c'est la préparation verticale sans ligne de finition qui remet en question les préparations conventionnelles horizontales et offrent de nouvelles perspectives pour la réussite des restaurations prothétiques. Cette technique permet une conservation maximale de la structure dentaire saine tout en garantissant une rétention adéquate, elle constitue une excellente solution en cas de présence d'un support parodontal réduit.

Ultérieurement, une variante de cette approche, connue sous le nom de BOPT (Biologically oriented preparation technique) est apparue, réintroduite par le docteur Ignazio LOI en 2013, permettant le guidage de la cicatrisation parodontale par l'intermédiaire d'une restauration prothétique. Ce concept nécessite une compréhension approfondie de l'anatomie dentaire et des tissus environnants afin de garantir une meilleure réponse parodontale.

Dans ce contexte global émerge des questions cruciales qui requièrent une attention primordiale :

— Qu'est-ce que la préparation verticale et comment diffère-t-elle des méthodes de

préparation traditionnelles en dentisterie ?

- Quelles sont les étapes clés de la préparation verticale ?
- Comment le concept BOPT peut-il aider à atteindre des résultats esthétiques optimaux ?

L'objectif de cette thèse est de répondre aux questions susmentionnées, tout en approfondissant la compréhension des préparations verticales sans ligne de finition et de l'approche BOPT.

Notre rapport comporte quatre chapitres, il commence par un rappel et généralités sur le parodonte et la prothèse conjointe. Ensuite, dans le deuxième chapitre, nous développons le concept de préparation verticale, en abordant son historique, ses indications, ainsi que ses avantages et inconvénients.

Le troisième chapitre porte sur le nouveau concept BOPT, où nous détaillons les étapes de sa réalisation et expliquons le phénomène de cicatrisation en relation avec le rendement esthétique et fonctionnel de cette approche.

Enfin, nous concluons avec la partie pratique qui consiste à une présentation des cas clinique dont la situation bucco-dentaire est étudiée, l'indication d'une prothèse conjointe dento-portée avec la technique BOPT est posée. Le bridge donc est conçu, les résultats cliniques ainsi obtenus sont finalement évalués.

Chapitre I

GÉNÉRALITÉS ET RAPPELS SUR LE PARODONTE ET LA PROTHÈSE CONJOINTE

I.1 Parodonte

I.1.1 Définition et anatomie du parodonte

Le parodonte (du grec para, à côté de» et odous, odontos, «dent»), il comprend la gencive, l'os alvéolaire, le ligament alvéolo-dentaire et le ciment qui constituent l'ensemble des tissus qui entourent et soutiennent la dent. [30]

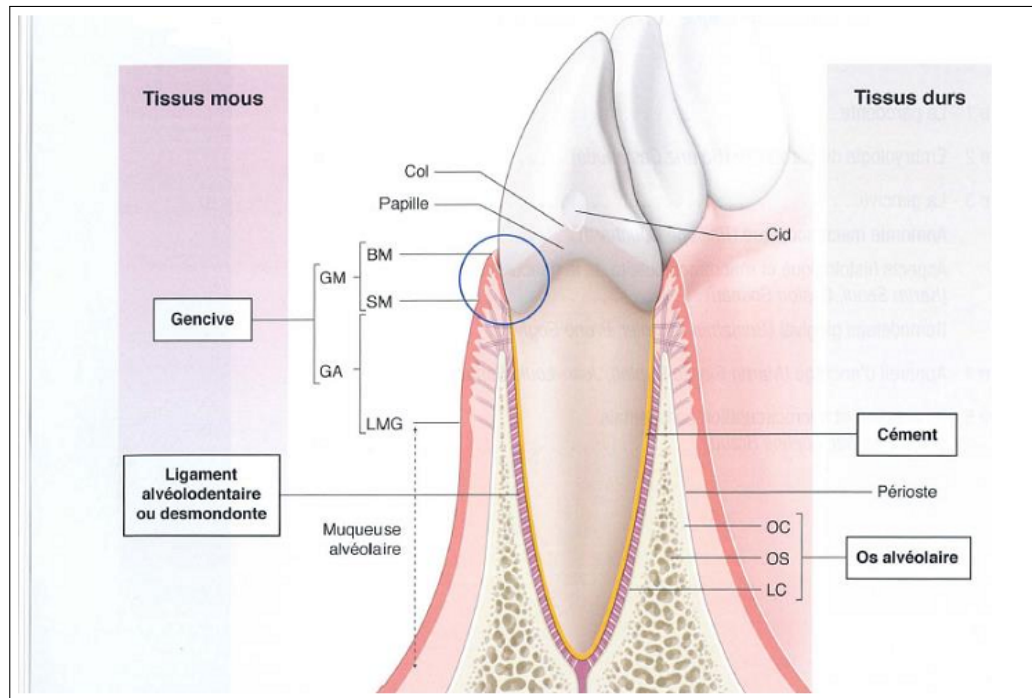


Figure I.1 — Parodonte superficiel et profond [1]

I.1.1.1 Parodonte superficiel

I.1.1.1.1 La gencive

La gencive fait partie de la muqueuse buccale, et constitue la partie la plus périphérique du parodonte, débute au niveau de la ligne muco-gingivale, recouvre les parties coronaires des procès alvéolaire et se termine au niveau du collet de la dent. [31]

La gencive est classiquement subdivisée en différentes zones topographiques :

— **La gencive libre ou marginale :**

La gencive libre est une étroite bandelette festonnée qui borde les collets dentaires. Elle est comprise entre le bord libre de la gencive et le sillon marginal qui constitue la limite avec la gencive attachée. [32]

— **La gencive attachée :**

Cette portion de gencive est située apicalement par rapport à la gencive libre ou au sillon marginal : elle constitue donc une prolongation de la gencive libre. Elle

adhère à la dent d'une part et à l'os alvéolaire d'autre part. [30]

— **La gencive papillaire :**

La gencive inter dentaire forme ce qu'on appelle la papille gingivale. Elle occupe l'embrasure gingivale. [30]

I.1.1.2 Parodonte profond

— **Os alvéolaire :**

L'os alvéolaire est directement connecté à l'os basal de la mâchoire inférieure et de la mâchoire supérieure. Il enveloppe les racines des dents pour former les alvéoles dentaires. L'existence de l'os alvéolaire est étroitement liée à la présence des dents, et lorsque les dents sont perdues, les alvéoles dentaires disparaissent également. [32]

— **Le desmodonte :**

Desmodonte ou ligament alvéolodentaire est composé d'un tissu conjonctif fibreux non minéralisé, qui est abondant en eau, constitue le siège d'un remaniement constant, sous le contrôle des fibroblastes. Ses rôles sont mécaniques, nutritif et sensoriel. [32] Il relie le ciment à l'alvéole osseuse. [30]

— **Le ciment :**

Le ciment est un tissu conjonctif calcifié qui recouvre la dentine radiculaire. [30]

I.2 L'espace biologique

I.2.1 Définition

L'espace biologique plus récemment renommé l'attache supra-crestale, est une composante biologique et anatomique qui a été identifiée pour la première fois par Gargiulo et ses collègues en 1961 lors d'autopsies médicales. Ils ont défini l'espace biologique comme étant l'espace situé entre la base du sulcus gingival et le sommet de la crête osseuse. Cet espace correspond à l'attache épithélio-conjonctive. [33].

En 1961, Gargiulo et ses collègues ont réalisé la première mesure précise de la hauteur de l'attache supra-cristale. Ils ont rapporté une valeur moyenne de 2,04 mm (avec une variabilité de 1,77 à 2,38 mm). Plus spécifiquement, une hauteur moyenne de 0,97 mm a été attribuée à l'attache épithéliale, tandis que l'attache conjonctive présentait une hauteur moyenne de 1,07 mm. [2]

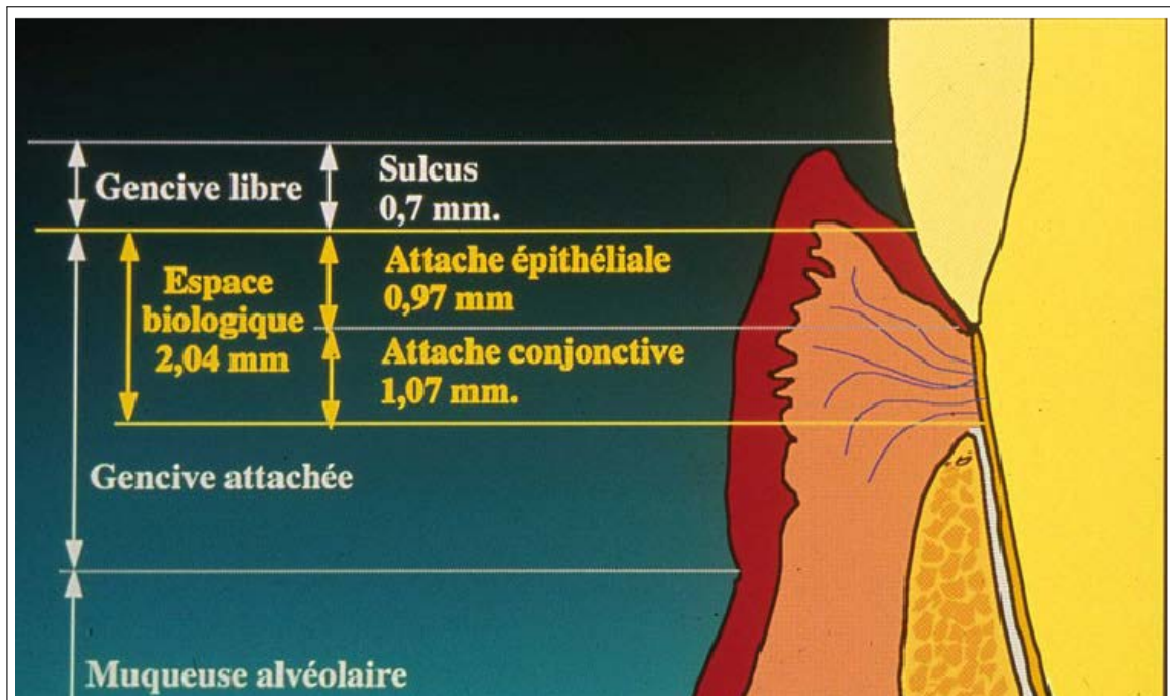


Figure I.2 — Espace biologique [2]

I.2.1.1 L'attache épithéliale

L'épithélium de jonction est une fine couche épithéliale qui se trouve sous le fond du sillon gingival, en contact avec la surface de la dent, généralement l'émail dans des conditions normales. L'épithélium de jonction s'étend jusqu'à une zone proche du collet, près de la jonction amélo-cémentaire. [30]

I.2.1.2 L'attache conjonctive

Il s'étend de façon physiologique de la jonction amélo-cémentaire au sommet de la crête osseuse. Elle se lie à la dent par le biais de fibres dento-gingivales qui s'insèrent perpendiculairement. [33]

I.2.1.3 Sulcus

Encore appelé sillon gingivo-dentaire limité coronairement par la crête marginale de la gencive libre et apicalement par le début de l'attache épithélio-conjonctive. Il comprend l'espace, le plus souvent virtuel, situé entre l'émail d'une part et la partie interne de l'épithélium gingival d'autre part. [30]

I.2.2 Rôle de l'espace biologique

L'espace biologique dentaire est essentiel pour maintenir une santé bucco-dentaire optimale. Il joue un rôle dans l'absorption des forces de mastication, la protection des tissus sous-jacents, la circulation sanguine et la nutrition des structures dentaires. Lorsque cet espace est perturbé, par exemple par une maladie parodontale avancée ou une restauration dentaire mal adaptée, cela peut entraîner des problèmes tels que la récession gingivale, la mobilité dentaire et la perte osseuse. [34]

I.3 Les biotypes parodontaux

La notion du biotype parodontal est apparue en 1989, avec Seibert et Lindhe (Seibert et Lindhe, 1989), qui classent le complexe muco-gingival et l'os sous-jacent en fonction de l'aspect clinique en deux catégories :

- **Biotype épais et plat** : tissu gingival épais, dense avec une large bande de gencive attachée kératinisée et une architecture osseuse relativement plate.
- **Biotype fin et festonné** : tissu gingival fin, festonné qui suit une architecture osseuse festonnée et une bande fine de gencive kératinisée.

En 1979, Maynard et Wilson proposent une classification des biotypes parodontaux I.3 (Maynard et Wilson 1979).

En 1992, Korbendau et Guyomard proposent une autre classification de ces biotypes I.4 (Korbendau et Guyomard 1992). [3]

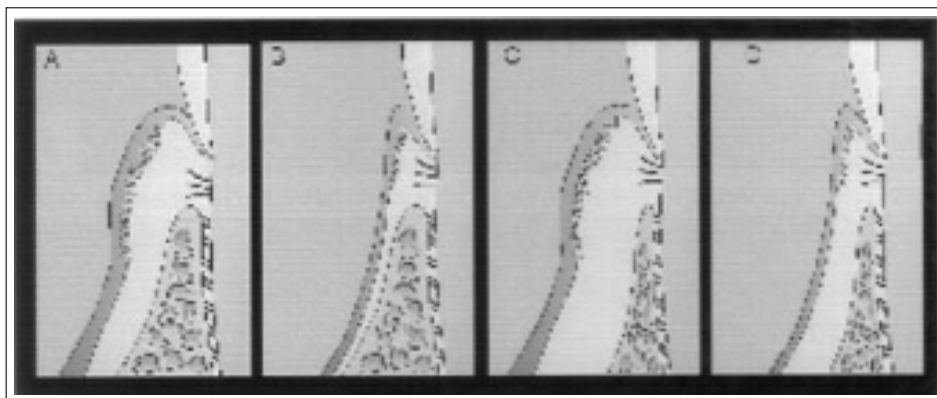


Figure I.3 — Classification de Maynard et Wilson (1979) [3]

- **Type I (A)** : os d'épaisseur normale, gencive kératinisée normale, de 3 à 5 mm
- **Type II (B)** : os d'épaisseur normale, gencive kératinisée réduite de moins de 2mm
- **Type III (C)** : os fin, gencive kératinisée d'épaisseur normale, de 3 à 5mm
- **Type IV (D)** : os fin, gencive kératinisée réduite, de moins de 2mm [3]

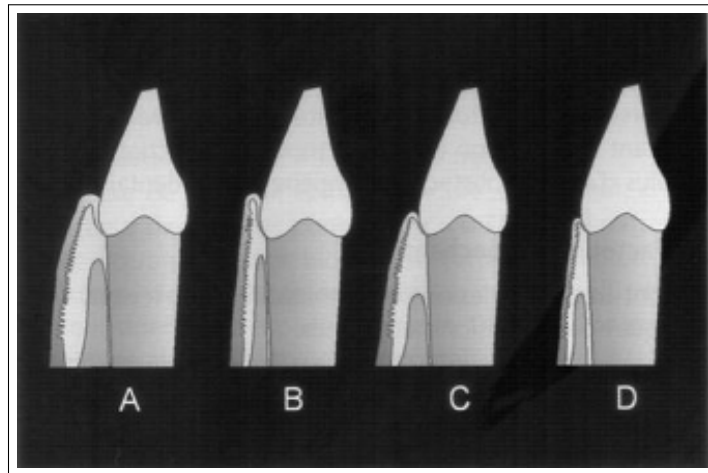


Figure I.4 — Classification des biotypes parodontaux (d'après Korbendau et Guyomard 1992). [3]

- **Type A** : procès alvéolaire épais, bord marginal proche de la jonction amélo-cémentaire, tissu gingival épais et de hauteur supérieure à 2mm
- **Type B** : procès alvéolaire mince, bord marginal proche de la jonction amélo-cémentaire, tissu gingival mince et de hauteur supérieure à 2mm.
- **Type C** : procès alvéolaire mince, bord marginal à distance de la jonction amélo-cémentaire, tissu gingival mince et tendu de hauteur supérieure à 2mm.
- **Type D** : procès alvéolaire mince, bord marginal à distance de la jonction amélo-cémentaire, tissu gingival mince et très réduit de hauteur inférieure à 1mm. [3]

Les parodontes les plus à risque de développer une récession gingivale en présence de maladie parodontale sont les parodontes fins, avec une faible hauteur, voire une absence de gencive attachée, soit les types IV de Maynard et Wilson et D de Korbendau et Guyomard. Le respect de l'intégrité de l'espace biologique de la dent est nécessaire lors de la réalisation de prothèses fixées chez les patients présentant ces biotypes. [3]

I.4 Prothèse conjointe

I.4.1 Définition

La prothèse conjointe également appelée prothèse fixe, est une forme particulière de l'appareillage prothétique dentaire, définie comme un dispositif qui sert à rétablir, à renouveler, ou à restaurer des dents abîmées, cassées ou des dents manquantes, scellée sur les dents restantes ou sur des implants. [35]

I.4.2 Terminologie

- **Pilier** : C'est la dent ou la racine naturelle en bouche utilisée comme support d'une prothèse fixée.
- **Taille (décortication)** : Étape clinique qui consiste à supprimer à l'aide d'une instrumentation rotative spécifique l'émail et une partie de la dentine de la dent pilier.
- **Pilier** : C'est la dent ou la racine naturelle en bouche utilisée comme support d'une prothèse fixée.
- **La préparation (moignon)** : C'est le résultat de la décortication d'une dent pilier.
- **Ancrage (couronne prothétique)** : C'est la partie de la prothèse conjointe qui recouvre la préparation, permet la fixation de la restauration unitaire ou bien utilisé comme moyen d'ancrage d'un bridge.
- **Travée (intermédiaire)** : C'est la partie de la prothèse conjointe qui comble les espaces libres, remplace les dents manquantes et assure la liaison entre deux dents piliers.
- **Le pontic** : Le pontic est la dent artificielle qui est fixée sur la travée de la prothèse conjointe. La travée, également appelée pontique ou pontic, désigne les dents artificielles qui remplacent les dents perdues. Elle s'installe dans l'espace habituellement occupé par la dent naturelle et permet de restaurer la fonction dentaire. [36]

I.4.3 Objectifs

- Restaurer les dents délabrées.
- Remplacer les dents absentes.
- Restaurer les fonctions.
- Restaurer l'esthétique et assurer éventuellement la contention. [37]

I.4.4 Indications

La prothèse conjointe est indiquée dans les cas suivants [37] :

- La présence des caries étendues.
- Anomalies morphologiques.
- Traumatisme coronaire.
- Colorations.
- Malpositions.
- Abrasions.

- Erosion.

I.4.5 Contre-indications

A- Locale

- Maladie parodontal.
- Hygiène bucco-dentaire insuffisante.
- Rapport C/R échoué.
- Occlusion serré.
- Les niveaux sociaux économiques. [37]

B- Générale

- Cardiopathies à risque d'endocardite infectieuse.
- Déficits immunitaires congénitaux et acquis.
- Cancers en évolutions.

I.4.6 Classification des différents types d'ancrage

I.4.6.1 Couronne de recouvrement total

I.4.6.1.1 Couronne coulée (CC)

Également appelé couronne métallique de revêtement, est un artifice prothétique qui consiste à recouvrir entièrement la partie coronaire d'une dent, préalablement taillée à l'aide d'une instrumentation spécifique afin de lui redonner une morphologie adaptée à ses besoins. [36]

I.4.6.1.2 Couronne à incrustation vestibulaire (CIV)

C'est une couronne de revêtement totale possédant un élément cosmétique vestibulaire en résine et en céramique destiné à masquer le métal pour des raisons esthétiques.

I.4.6.1.3 Couronne céramo-métallique (CCM)

C'est une couronne composée de deux parties, une infrastructure en métal recouverte d'une suprastructure en céramique par des procédés de cuisson et de glaçage.

Pour les couronnes céramo-céramique, l'infrastructure et la suprastructure sont réalisés en céramique, chose qui donne un aspect plus esthétique grâce à la transmission de lumière

qui se rapproche des dents naturelles.

I.4.6.1.4 Couronne jacket (CJ)

C'est une coiffe réalisée avec un matériau cosmétique (céramique ou en résine) sans une infrastructure. Elle assure le maximum d'esthétique, mais non résistante aux contraintes occlusales.

I.4.6.2 Couronne de recouvrement partiel

La dentisterie moderne est basée sur l'économie tissulaire, afin d'augmenter le maximum la durée de vie des restaurations prothétiques, l'ancrage de recouvrement partiel, assure cette option par le respect des faces vestibulaire.

- **Inlays** : C'est la restauration d'une à cinq faces de la couronne d'une dent, sans jamais recouvrir les cuspides.
- **Onlays** : C'est une extension de l'inlay lorsqu'un recouvrement partiel des cuspides est nécessaire. Il remplace une à trois cuspides.
- **Overlays** : C'est une extension de l'onlay, lorsque toutes les cuspides sont consternées par le recouvrement.
- **Facette** : C'est une couronne à recouvrement partiel réalisée sur la face vestibulaire d'une dent légèrement préparée, destinée à corriger sa teinte, sa forme et sa position.
- **Endocouronne** : Une prothèse qui prend appui sur la chambre pulpaire pour recouvrir les faces axiales de manière plus ou moins totale, seules les molaires peuvent bénéficier de ce type de restauration.

I.4.6.3 Couronne de substitution

Également appelée ancrage courono-radiculaire, elle remplace entièrement la couronne naturelle par une autre couronne artificielle. Ces couronnes prennent appui sur les racines restantes par un tenon radiculaire métallique ou récemment apparue les tenons en fibre de verre.

- **Couronne Richmond** : Comporte une infrastructure (coiffe cervico-radiculaire coulée) sur laquelle un artifice esthétique (résine ou céramique) est fixé.
- **Inlay-core et faux moignon** : Composé d'une infrastructure métallique courono-radiculaire coulée destinée à remplacer la perte de substance coronaire partielle ou totale d'une dent dépulpé, et d'une suprastructure représentée par des couronne de recouvrement totale comme les CC, CCM, CIV.

I.4.7 Les différents types de prothèses fixes

Il existe plusieurs types de prothèses fixes qui peuvent être distinguées selon les critères suivants [38] :

A- Selon le nombre de dents à remplacer

— **a- La prothèse unitaire :**

Il s'agit d'une prothèse fixe qui remplace une seule dent.

— **b- La prothèse plurale :**

Il s'agit d'une prothèse dentaire fixe qui remplace plusieurs dents manquantes en les reliant à des dents existantes.

b- Selon la nature des dents piliers

— **a La prothèse dento-portée :**

Son objectif est de remplacer une ou plusieurs dents manquantes en s'appuyant sur des dents existantes, ou en restaurant des dents cariées qui serviront de support.

— **b La prothèse implanto-portée :**

C'est une prothèse qui s'appuie sur des implants dentaires.

C- Selon le type d'interconnexion

— **a La prothèse vissée :**

Il s'agit d'une prothèse en céramique qui utilise une combinaison d'appuis fibro-ostéo-muqueux et implantaires, fixée à l'intérieur de l'implant. Elle peut être une couronne unitaire (pour une seule dent) ou un bridge (groupe de dents soudées ensemble). Différentes options thérapeutiques sont regroupées sous le terme de bridge, telles que la prothèse fixe conventionnelle, la prothèse fixée sur pilotis et la prothèse hybride. Le choix du type de restauration dépend directement du volume à compenser.

— **b La prothèse scellée :**

C'est un système prothétique fixé sur les dents piliers qui soutiennent des travées reproduisant la forme, l'esthétique et l'aspect naturel des dents absentes.

— **c La prothèse collée :**

Il s'agit d'une approche conservatrice utilisée pour remplacer ou modifier une dent, généralement une incisive ou une prémolaire, et réservée aux situations où les piliers

sont intacts. Elle peut être unitaire (facettes) ou plurale (bridge collet), ou encore une restauration collée (inlay ou onlay).

I.5 Les principes de préparation et limite cervicale

I.5.1 Principe de préparation

La préparation de la dent est une étape primordiale de la chaîne prothétique, sa bonne réalisation est dictée par cinq grands principes : [4]

- La préservation tissulaire
- La rétention et la résistance
- La durabilité de la structure dentaire
- L'intégrité marginale
- Préservation de parodonte

I.5.1.1 La préservation tissulaire

la préparation doit être conservatrice au maximum sans pour autant conserver des parois trop fragiles amenant à une fracture [4]

I.5.1.2 La rétention et la résistance

I.5.1.2.1 Rétention

C'est la force qui s'oppose à la désinsertion de la reconstruction selon son axe d'insertion, les forces qui sollicitent et tend à déstabiliser la prothèse sont au nombre de trois : [4]

- **Le cisaillement** : se produit lorsque la prothèse glisse dans un plan parallèle à la contrainte.
- **La traction** : est une élongation de l'élément prothétique qui peut entraîner sa désinsertion.
- **La compression** : est un enfouissement de l'élément prothétique.

La rétention est ce qui va assurer la pérennité de la restauration en grande partie, le ciment de scellement ne peut en aucun cas assurer à lui seul le maintien de la prothèse [4]

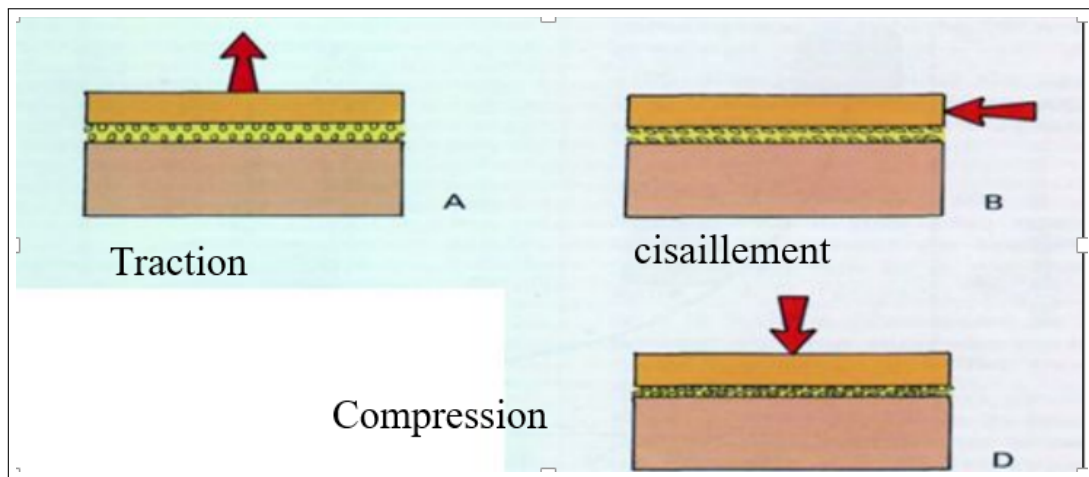


Figure I.5 — Les forces provoquant la désinsertion de la prothèse [4]

I.5.1.2.2 Résistance

C'est la force qui va s'opposer au mouvement ou à la perte de la restauration ; spécifiques. Pour assurer l'immobilité de la prothèse dentaire, il est important de respecter certains principes de préparation et d'utiliser des configurations géométriques spécifiques qui sont : [4]

- **Degré de convergence** : pour pouvoir insérer une couronne sur une préparation dentaire, il est nécessaire d'avoir des faces axiales avec une dépouille. Cela signifie que deux parois externes doivent être rendues convergentes vers la face occlusale de la dent pour les couronnes, ou que deux parois internes doivent être rendues divergentes pour les inlays/onlays [4]

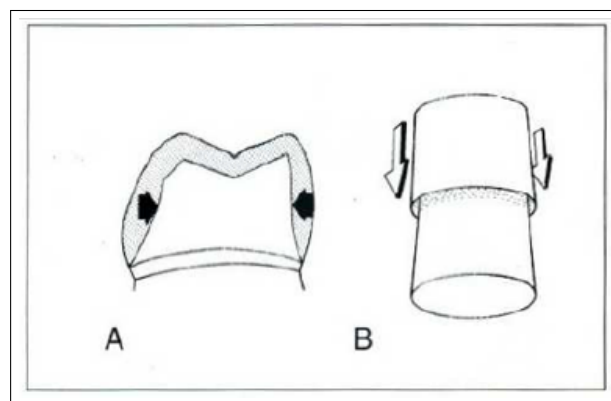


Figure I.6 — La rétention d'une couronne (A) est assurée par les surfaces axiales externes de la préparation (B) [4]

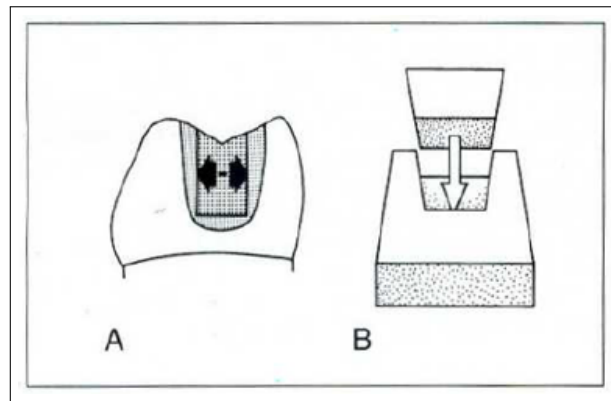


Figure I.7 — : La rétention d'un élément prothétique intracronaire (A) est assurée par les surfaces axiales internes de la préparation (B). [4]

- **Hauteur et surface de préparation** : La hauteur restante de la dent préparée est un facteur crucial car il y a une corrélation positive entre cette hauteur et la force requise pour retirer la restauration., il est important de réduire la face occlusale aussi légèrement que possible tout en maintenant une hauteur suffisante. La quantité de réduction nécessaire doit être adaptée au matériau utilisé pour la prothèse, car une épaisseur moindre est requise pour le métal tandis qu'une couronne en céramique nécessite plus d'espace. Il est important de respecter la morphologie occlusale lors de la réduction de la hauteur de la dent préparée, ce qui est appelé homothétie relative. [4]
- **Etat de surface** : de par sa rugosité, va conditionner les coefficients de frottements des surfaces en contact. Il existe ainsi une corrélation entre la rugosité et la rétention qui augmentent de façon concomitante. [4]

I.5.1.2.3 La stabilisation

La stabilisation est la force qui s'oppose aux mouvements dans un plan horizontal de l'élément prothétique sur la dent sous-jacente (en raison des contraintes occlusales ou masticatoires) . Il est possible d'augmenter ce paramètre en restreignant la liberté de mouvement de torsion et de rotation. Cela est réalisable par le biais de puits, boîtes, tenons, rainures ou cannelures sur la préparation [4]

I.5.1.2.4 La sustentation

représente la capacité à s'opposer à l'enfoncement de la prothèse, en prothèse fixée cette force est exercée par l'appui sur la dent préparée. [4]

I.5.1.3 Durabilité de la structure dentaire

Une restauration doit présenter un volume de matériau suffisant pour résister aux forces occlusales qui doit se limiter à l'espace créé par la préparation de la dent. C'est la seule manière permettant d'obtenir une occlusion harmonieuse de la restauration et prévenant les problèmes parodontaux autour de la dent. [4]

- La réduction occlusale : la réduction occlusale est très importante pour obtenir un volume du matériau adéquat.

Pour les alliages d'or, une réduction de 1,5 mm est nécessaire pour les cuspidés fonctionnelles et de 1 mm pour les cuspidés non fonctionnelles. Pour les couronnes céramo-métalliques, une réduction de 1,5 à 2 mm est requise pour les cuspidés fonctionnelles et de 1 à 1,5 mm pour les cuspidés non fonctionnelles. Pour les couronnes "tout céramique", une réduction de 2 mm sur l'ensemble de la préparation est nécessaire. Si la réduction occlusale est insuffisante en antérieur, cela peut affecter l'esthétique de la restauration. [4]

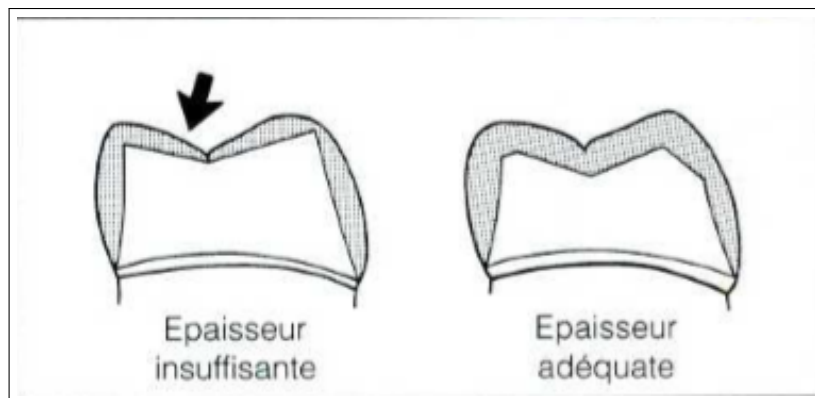


Figure I.8 — L'insuffisance de réduction de la face occlusale ne ménage pas l'espace nécessaire à une épaisseur adéquate de matériau. [4]

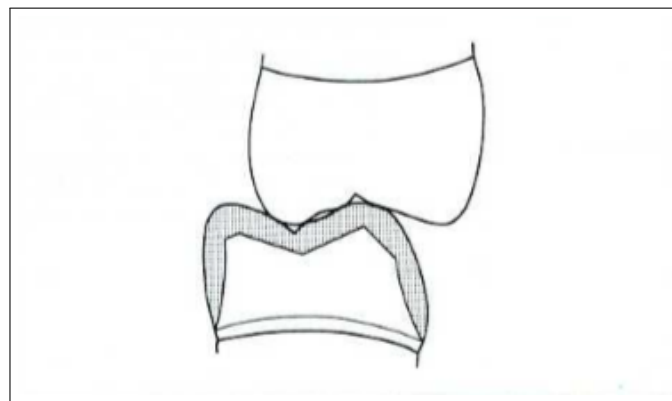


Figure I.9 — Le chanfrein du versant externe de la cuspide d'appui est une partie intégrante de la réduction de la face occlusale. [4]

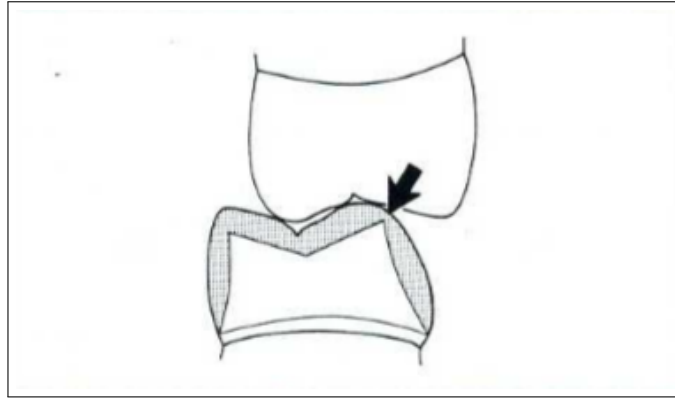


Figure I.10 — L'absence de chanfrein du versant externe de la cuspidé d'appui peut être la cause d'une insuffisance de matériau, risque d'une perforation à ce niveau. . [4]

- Réduction axiale : si la préparation a une réduction axiale insuffisante, la restauration aura des parois minces qui seront soumises à la distorsion. Pour éviter cette distorsion, le prothésiste sera obligé de créer un sur contour au niveau des surfaces axiales, ce qui peut avoir un effet négatif sur le parodonte. [4]

I.5.1.4 L'intégrité marginale

Pour que la restauration dentaire puisse survivre dans l'environnement de la cavité buccale, il est important que ses bords soient bien ajustés à la ligne de finition de la préparation. La forme et le volume de matériau au niveau des bords de la restauration dépendent de la configuration de la préparation, qui peut également affecter l'adaptation marginale et la stabilité de la restauration. [4]

I.5.1.5 La préservation du parodonte

La ligne de finition a un impact direct sur la facilité de fabrication et la réussite finale d'une restauration dentaire. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les bords sont aussi lisses que possible et accessibles au nettoyage. La ligne de finition devrait être placée dans une zone où les bords de la restauration sont accessibles pour être finis par le dentiste et pour être nettoyés par le patient. Il est crucial que les limites de la préparation pour une restauration dentaire n'empiètent pas sur l'espace biologique, car cela pourrait endommager l'attache épithéliale et entraîner une récession gingivale. Il est recommandé de ménager un espace prothétique d'environ 3 mm entre la limite de la préparation et la crête alvéolaire pour éviter toute lésion. [4]

I.5.2 La limite cervicale

I.5.2.1 Définition de la limite cervicale

C'est la frontière entre la portion intacte de la dent et le point le plus apical de la préparation dentaire ; c'est la zone la plus sensible d'une dent prothétiquement restaurée, lieu de rencontre et de cohabitation de tissu dentaire, de l'attache épithéliale et de la prothèse. [5]

La configuration des limites dicte la forme et le volume de matériau à leur niveau et peut affecter la précision d'adaptation des bords.

Les limites cervicales sont décrites de la manière suivante : simple (mise de dépouille), trace (lame de couteau), épaulement (chanfreiné ou non), congé (rond ou ovale). Nous pouvons les classer en deux catégories, horizontales et verticales

I.5.2.2 Types de limites cervicales

- **L'aire de finition ou limites verticales** : C'est la mise de dépouille et la finition en trace (ou lame de couteau) ; qui vont être traitées dans le chapitre 2 ; adapte la préparation à une surface entière, n'est pas clairement délimitée par rapport à la partie intacte de la dent. [5]
- **Ligne de finition ou limites horizontales** : Aussi appelé la finition linéaire, représentée par une ligne distincte pour tout ça circonférence. Les limites linéaires, congé ou épaulement peuvent être complexes ou simples, c'est-à-dire accompagnées ou non de finitions angulaires à leur périphérie : biseaux ou chanfreins. [5]

A. Le congé :

Un congé est défini comme une surface oblique, légèrement concave, raccordant la région cervicale à la surface dentaire sans angle interne arrondie. Il peut être plus au moins large, défini comme un quart d'ovale ou comme un quart de rond. [5]

A.1. Le congé quart d'ovale ou congé simple :

C'est une forme de limite sans angle interne aigu dont le profil décrit un quart d'ovale (forme de ballon de rugby). Il est obtenu en décrivant le bord cervical d'une dent par une fraise présentant une extrémité de forme oblongue, tenue dans l'axe de la préparation et de diamètre adapté. Il est indiqué sur des dents pulpées a support parodontale réduit présentant une grande différence de hauteur entre le niveau de la face vestibulaire et linguale, facile à réaliser réduit les contraintes et aboutit à un résultat esthétique .le joint prothétique alliage-dent s'impose dans ce cas . [5]



Figure I.11 — congé quart d'ovale ou congé simple . [5]

A.2. Le congé quart de rond

La différence du congé rond avec l'ovale réside dans la concavité du congé. En fait le congé rond est légèrement approfondi en utilisant un instrument avec extrémité plus ronde (une fraise à congé diamantée à bout rond qui est tenue dans l'axe de la préparation). Ce type de limite cervicale se rapproche beaucoup de l'épaulement à angle interne arrondi. Il est indiqué dans le cas des restaurations unitaires avec exigence esthétique importante sur des dents dépulpées ; donne des résultats esthétiques mais sa réalisation est complexe. Cette limite est moins conservatrice que le congé ovale. Le joint prothétique céramique-dent est possible sur CCC ou CCM. [5]



Figure I.12 — congé quart de rond . [5]

B. L'épaulement : [5]

C'est la limite cervicale linéaire chronologiquement la plus anciennement décrite. Elle constitue un trottoir plat qui peut se présenter sous différentes angulations :

- Épaulement à 50° ou à 135°
- Épaulement à angle droit ou à 90°
- Épaulement à angle obtus à 120° ou à 135° .

Il peut également présenter un angle interne aigu ou bien arrondi.

B.1. Épaulement à 50° ou à 135° C'est une limite simple, basée sur l'utilisation d'un plan de référence pour déterminer l'angle de l'épaulement : la verticale ou l'horizontale de l'axe de la dent, cette limite cervicale demande un bord prothétique métallique en lame de couteau ou sous la forme d'un bandeau métallique. Elle garantit également une économie tissulaire, ce qui permet de préserver la vitalité pulpaire des piliers et de restaurer des dents à faible support parodontale. Il est indiqué pour les restaurations multiples. [5]



Figure I.13 — Épaulement à 50 °ou à 135° . [5]

B.2. Épaulement à 90° Méplat périphérique façonnant un plancher large horizontal et perpendiculaire aux faces axiales de la préparation (angle interne vif de 90). Il est indiqué sur des piliers de faible hauteur coronaire avec support parodontal suffisant. C'est une limite visible et reproductible mais elle est mutilante; concentrant les contraintes entraine des fractures ce qui contre indique les éléments tout céramique (joint alliage-dent s'impose). [5]

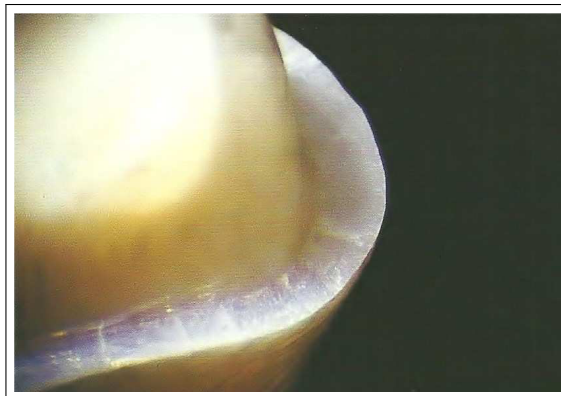


Figure I.14 — Épaulement droit à angle vif . [5]

B.3. Épaulement droit à angle interne arrondi Méplat périphérique façonnant un plancher large horizontal et perpendiculaire aux faces axiales de la préparation périphérique.

Angle interne arrondi ; limite cervicale reliée à la préparation grâce à une courbe.

Il est indiqué dans les situations cliniques exigeant un résultat esthétique optimal ; la réduction des contraintes à 50% par rapport aux limites à angle interne vif améliore la rétention et la sustentation de l'élément prothétique ainsi que l'esthétique et le joint céramique-dent peut être fait sur CCC ou CCM.



Figure I.15 — Épaulement droit à angle interne arrondi . [5]

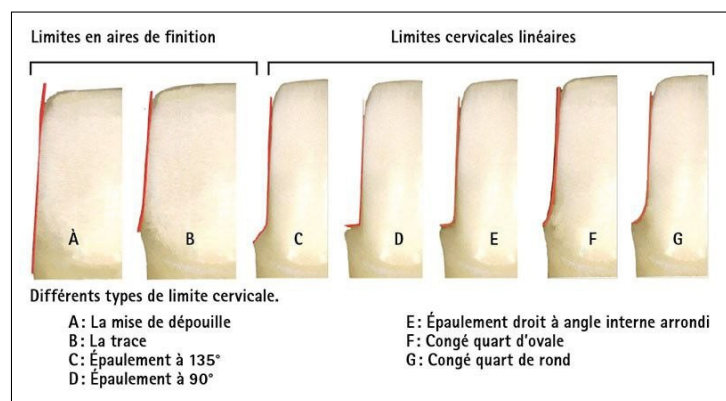


Figure I.16 — les différentes formes de limites cervicale . [5]

I.5.2.3 Situation de la limite cervicale

La limite cervicale se situe par rapport au contour gingivale, plus au moins au-dessus ou en dessous selon l'état de délabrement de la dent, sa coloration et le matériau utilisé pour la couronne, notamment dans le secteur antérieur.

Cette situation conditionne l'intégration parodontale, l'intégration esthétique et la hauteur pour la rétention de la préparation. [5]

Les bords des couronnes peuvent être en situation intra-sulculaire, juxta ou supra-gingivale, chacun ayant ses avantages et IMPes inconvénients. Quand la limite se situe dans le sulcus on parle alors d'une préparation intra-sulculaire ou intra-cervicale et non sous-gingivale.

Le choix de la situation de la limite cervicale est fait après examen de l'environnement parodontal de la dent et après analyse approfondie des conditions histologique en fonction : [5]

- Considérations anatomiques : couronnes cliniques courtes, caries ou fractures.
- Considérations esthétiques.
- Notion d'espace biologique.
- Hauteur et épaisseur de gencive attachée.
- Âge.
- Aptitude du patient à éliminer la plaque.

A. La limite supra-gingivale :

Elle est située au-dessus du sommet de la gencive marginale c'est la limite la plus favorable d'un point de vue parodontale et la moins favorable sur le plan esthétique. Elle est indiquée en secteurs postérieurs ou l'esthétique n'est pas primordial avec des restaurations tous céramique sur piler présentant un parodonte fin sans possibilité d'épaississement par chirurgie muco-gingivale. Cette situation offre le respect de l'intégrité parodontale ainsi qu'un contrôle de plaque aisé mais son résultat est inesthétique (joint dento-prothétique visible). [5]

B. Limite juxta-gingivale :

Cette limite se positionne au niveau du rebord gingival, en regard du sommet de la gencive libre. C'est une position intermédiaire entre la limite supra-gingivale et la limite intra-sulculaire indiquée en secteur postérieurs sur des piliers courts. C'est une limite tolérable par le parodonte moins rétentive comparée a une limite intra-sulculaire, le joint marginal n'est pas camouflé dans le sulcus et peut être disgracieux dans certains cas (sourire gingivale). Seul le joint céramique-dent peut amener à un succès prothétique. [5]

C. Limite intra-sulculaire ou intra-cervicale :

Elle Se situe dans le sillon gingivo-dentaire a un minimum de 0.4 mm de l'attache épithéliale, elle trouve son indication en cas d'impératifs esthétiques majeurs et en cas de besoin de rétention. Elle est esthétique avec une meilleure rétention permettant réaliser des extensions au-delà des caries dentaires, des fractures toute en maintenant la sante parodontale et offrant l'accessibilité au brossage. La réalisation est délicate (déflexion gin-

givale, enfouissement intra-sulculaire) et les risques de lésions parodontales est important ainsi que le temps requis pour la cicatrisation (3 semaines) pour anticiper d'éventuelles récessions gingivales. [5]



Figure I.17 — Les différentes situations de la limite cervicale .[15]

I.6 Profil d'émergence

I.6.1 Définitions

Le profil d'émergence a été défini par Croll (1989) comme étant la partie du contour dentaire axial s'étendant de la base de sulcus, où se situe la jonction amélo-cémentaire vers l'environnement buccal passant par la gencive libre, tout en s'intégrant à l'anatomie cervicale de cette dernière compte tenu des calcifications et des tissus mous marginaux, Armand et Coudret (2004).

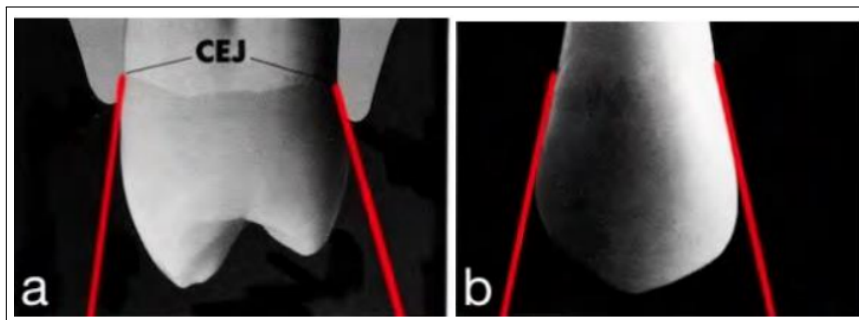


Figure I.18 — Profil d'émergence (représenté en rouge) selon Croll a) Vue vestibulo-linguale d'une dent ; b) vue mésio-distale [6]

La plupart des dents ont un profil d'émergence au niveau de la jonction émail-cément, qui est le collet anatomique de la dent, zone d'insertion de l'attache gingivale formant le collet clinique, qui se coïncide avec le précédent quand le parodonte est sain.

Dans le cas de rétraction gingivale, physiologique lié à l'âge, ou par processus pathologique parodontale, ces deux collets ne coïncident pas, étant le collet clinique migre apicalement,

ce qui varie la forme du profil d'émergence selon la forme de la racine, et les tissus mous environnants. [6]

I.6.2 L'angle d'émergence

Le profil d'émergence est caractérisé par ce qu'on appelle l'angle d'émergence, formé par l'inclinaison de la face vestibulaire et le grand axe longitudinale de la dent, essentiellement relative à l'anatomie de la dent et du niveau de prise de mensuration.

En prothèse fixé, le profil d'émergence se situe dans le prolongement radiculaire, il est variable en fonction de la morphologie de la racine.

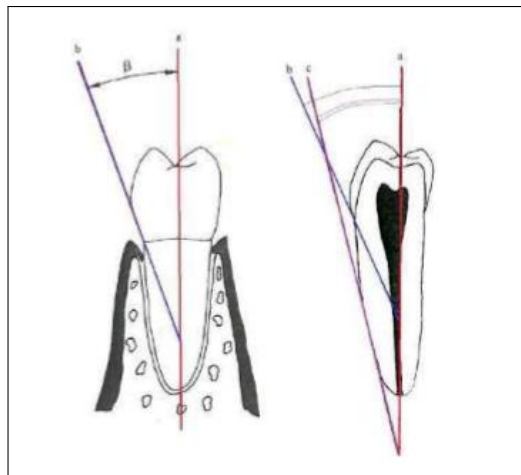


Figure 1.19 — Angle d'émergence représenté par l'angle B Le profil d'émergence est plus vertical au niveau radiculaire (ligne c) qu'au niveau coronaire (ligne b) [5]

I.7 Impératifs de la prothèse conjointe

I.7.1 Impératifs mécanique

A. Résistance mécanique des dents piliers

La prothèse conjointe doit supporter les forces occlusales auxquelles elle est soumise, D'après TYLMAN ; la dent idéale contient une pulpe vivante, mais les dents dépulpées peuvent ne servir de points d'appui à condition : d'avoir un bon traitement radiculaire Et de compenser les pertes de substances coronaires. [39]

B. Valeur mécanique des racines et des tissus de soutien

- **Rapport couronne/ racine** : C'est le rapport de la hauteur clinique supra osseuse et la longueur intra osseuse dont l'idéal est de 1/2, il est plus fréquemment égal à 2/3, un rapport de 1/1 est la limite acceptable.

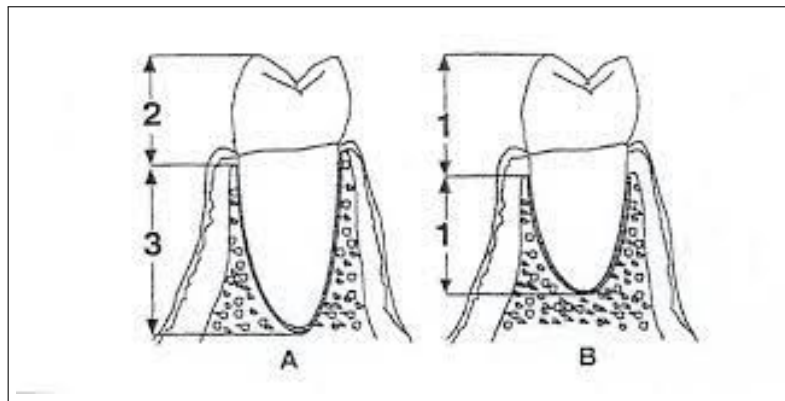


Figure I.20 — Le rapport couronne-racine le plus favorable pour une (lent devant servir d'appui à un bridge est $2/3$ (A) Un rapport égal à l'unité est le minimum acceptable (B) [4]

- **La forme des racines** : Les racines dont le diamètre V-L est supérieur au diamètre mésio-distal sont préférables à celle ayant une section circulaire.
- **c) La divergence des racines** : Les racines divergentes d'une dent pluri radicaire offrent une meilleure assise que celle des racines convergentes. La présence d'une courbure radiculaire dans le tiers apical est un élément favorable.

I.7.2 Impératifs esthétiques

Afin de réaliser une restauration fixe, harmonieuse et naturelle, les caractéristiques esthétiques de la dent doivent être reproduites aussi fidèlement que possible.

A. Alignement axiale

L'inclinaison des dents dans le plan frontal augmente à partir de l'incisive centrale pratiquement verticale aux canines et prémolaires inclinées dans le sens mésio-distal, du collet au bord incisif. A partir des canines, il forme une zone d'ombre avec la commissure Les lèvres dites "corridor labial"

B. Profil d'émergence

Une émergence dans le prolongement de la surface radiculaire est plus esthétique et plus favorable à la santé parodontale. Il doit être un compromis qui permet un accès aux routines d'hygiène, tout en n'entraînant aucune inflammation gingivale et le tout dans un souci d'esthétique.

Le profil d'émergence recherché en prothèse dento-portée se situe dans le prolongement radiculaire ; par une double convexité vestibulaire des procès alvéolaire, l'une verticale et l'autre mésio-distale. Il varie selon la morphologie radiculaire.

I.7.3 Impératifs biologique parodontal

La réussite de toutes restaurations prothétiques fixes ne dépend pas seulement des impératifs mécaniques et esthétiques, mais essentiellement par le maintien de la santé parodontale. En effet ces restaurations sont soumises à des impératifs mécaniques qui ne doivent pas aller à l'encontre des impératifs biologiques.

L'intégration parodontale se traduit par une stabilité du parodonte autour de l'artifice prothétique. Cette stabilité dépend à la fois de l'importance des traumatismes en rapport avec l'acte prothétique et les structures parodontales existantes. D'où l'importance d'une évaluation parodontale préalable ainsi qu'une démarche clinique rigoureuse lors de chaque étape de la réalisation prothétique. [40]

Donc pour avoir un parodonte sain il faut respecter les éléments suivants :

A- Les limites cervicales

La stabilité parodontale de la dent pilier est en relation direct avec la forme et la situation de la limite cervicale :

a- La forme

Plusieurs formes de limites cervicales ont été proposées, chacune présente des avantages et des inconvénients. Deux formes permettent d'atteindre ces objectifs : le congé et l'épaulement à angle interne arrondie.

Quel que soit la forme choisie, il faut qu'elle assure la continuité de la limite et sa lisibilité au laboratoire ce qui permet d'optimiser la précision du joint dento-prothétique qui définit l'adaptation, l'intégration et l'étanchéité de la restauration à venir.

b- La situation :

D'un point de vue parodontal, la meilleure localisation des limites cervicales est supra-gingivale. Cette limite présente l'avantage de faciliter la réalisation prothétique et de diminuer l'agression parodontale.

A l'inverse, les limites juxta-gingivales ou intra-sulculaires sont une nécessité pour répondre aux impératifs prophylactique, mécanique, et surtout esthétique. [41]

Afin de ne pas léser le système d'attache, les limites prothétiques doivent toujours se situer à une distance minimale de 0,4 mm (Waerhaug, 1953, (269)) du fond du sulcus, ménageant ainsi une zone tampon de dent non préparée entre la ligne de finition de la préparation dentaire et l'attache épithéliale (c'est-à-dire le fond du sillon).

Le maintien du bord prothétique à distance de l'attache épithéliale permet la préservation d'une hygiène efficace. L'espace biologique détermine donc un seuil infranchissable (à 0,4

mm du fond du sillon) à la situation de la limite cervicale de la préparation. [5]

Le maintien de la limite cervicale dans une position correcte s'avère difficile que même des mains expertes ne peuvent pas le faire, pour cela, il est nécessaire de prendre quelques précautions :

- Réalisation des préparations d'abord avec des limites supra-gingivales.
- Mise en place d'un fil de rétraction fin dans le sulcus et finition des limites cervicales intra-sulculaires par la suite

Le respect de ces précautions va permettre une déflexion de la gencive et une préparation de nos limites sous contrôle visuel ce qui va minimiser ainsi toute agression des tissus marginaux. [41]

B- Les points de contacts

L'absence ou l'insuffisance de points de contact provoque des bourrages alimentaires, des reprises de carie, des syndromes du septum, des pertes d'attache parodontales ; Ils sont testés avant le scellement, et forcés par le passage d'un fil inter dentaire ciré. [42]

Le point de contact reconstruit doit être suffisamment modelé pour ne permettre que le passage forcé d'un fil de soie dentaire. Les embrasures sont divergentes à partir du point de contact dont leurs buts principaux sont :

- D'empêcher le tassement alimentaire dans les espaces inter dentaires.
- D'assurer la stabilité des arcades par blocage horizontal. [39]

C- Les embrasures [39] C'est l'espace s'élargissant apicalement à partir de la zone de contact formées par la convexité des faces mésiales et distales de deux dents adjacentes .et dont le sommet commun est le point de contact.

Leurs formes sont différentes entre les secteurs antérieurs (proéminent et convexe) et postérieurs (larges et plats).

En prothèse conjointe, les embrasures doivent être reproduites afin de ménager la papille gingivale. Dans la normalité cette zone abrite les tissus inters dentaires, et prévient des tassements alimentaires. Elle protège donc la papille, l'os sous-jacent et permet l'élimination de la plaque bactérienne.

Les embrasures doivent être suffisamment larges, pour laisser la place nécessaire à la papille et suffisamment étroites pour éviter le phénomène de trous noirs.

I.7.4 Impératifs biomécaniques

La biomécanique est l'application de la mécanique dans les systèmes biologiques, elle est définie comme une discipline qui étudie selon les principes de la mécanique les structures et les fonctions physiologique. [43]

L'ensemble prothétique doit rester immobile lors des sollicitations fonctionnelles c'est pourquoi le respect des lois biomécaniques dans le Choix des dents pilier est primordial.

a- Lois de Belliard :

L'augmentation de nombre de points d'appui non alignés améliore les conditions d'équilibre en limitant le nombre des axes de rotation »

b- Loi de Duchange :

Un coefficient est attribué à chaque dent « \sum des coefficients des dents piliers doit être supérieure ou égale à \sum des coefficients des dents à remplacer »

	Incive Centrale	Incive Latérale	Canine	PM 1	PM 2	M1	M2	M 3
Maxillaire	2	1	3	4	4	6	6	2-6
Mandibule	1	1	3	4	4	6	6	2-5

Figure I.21 — Loi de duchange

c- Loi d'Ante :

La surface radiculaire globale des points d'appuis doit être supérieure ou égale à celle des dents à remplacer.

d- Loi de Roy :

Divise l'arcade dentaire en 5 plans Pour immobiliser les dents piliers, il faut assurer leur neutralisation par l'utilisation de piliers choisis dans différents plans.

I.8 Parodonte et prothèse conjointe

I.8.1 Evaluation de parodonte

A- Hygiène

Lors de l'examen initial, le praticien doit évaluer et contrôler la présence de plaque dentaire. Ce contrôle doit être enseigné et vérifié pendant la phase active du traitement,

ainsi que lors des séances de maintenance ultérieures. Il est important de noter que toute prothèse fixée est contre-indiquée si l'hygiène buccale est insuffisante. En effet, la qualité de l'hygiène buccale est directement liée au pronostic à long terme de la prothèse. [44]

B- État de parodonte

a- Évaluation de la santé parodontale :

1-présence d'une inflammation du parodonte superficiel (gingivite) :

Nécessité d'un traitement parodontal plus ou moins complexe selon la gravité de la maladie, avant toute thérapeutique prothétique.

2- présence des poches parodontales et des lyses osseuses :

*Les poches parodontales sont révélées par le sondage. *Les lyses osseuses sont appréciées par l'examen radiologique. Un traitement étiologique et de régénération doit être instauré avant toute thérapeutique prothétique. [44]

3-mobilité dentaire :

Elle est évaluée par l'ampleur du déplacement dentaire lorsque la dent est soumise à une force à l'aide du manche du miroir ou entre les doigts .Le pronostic de la mobilité axiale est mauvais [23]

b. Appréciation de l'espace biologique :

L'espace biologique doit être respectée lors de la pose d'une prothèse afin d'éviter les conséquences suivantes :

-Inflammation gingivale chronique : L'atteinte de cet espace peut entraîner une inflammation des gencives chronique, accompagnée d'une augmentation du fluide gingival.

-Résorption osseuse : Il peut se produire une perte osseuse, ce qui peut entraîner la formation d'une poche parodontale ou une récession gingivale.

Ainsi, il est impératif de prévenir toute violation de cet espace en procédant à une élévation coronaire, soit par des interventions chirurgicales, soit par une correction orthodontique par égression. [44]

I.8.2 Justification d'un traitement parodontal avant l'élaboration d'une prothèse fixée

Un traitement parodontal préprothétique est justifié dans les situations suivantes :

- Présence de maladie parodontale, ce qui influence sur la longévité des dents et de la prothèse.
- Dents mobiles empêchent la mastication et la fixation de la prothèse.
- L'inflammation et la dégradation du tissu parodontal peuvent rendre difficile pour les piliers de la prothèse de remplir leurs fonctions fonctionnelles de manière adéquate.

D'autres imperfections entravent la possibilité d'une restauration satisfaisante, même en présence d'un tissu parodontal sain. Par conséquent, il est nécessaire de corriger ces défauts par :

- Elongation coronaire.
- Freinectomie.
- Recouvrement des récessions.
- Alignement du feston gingival.
- Traitement des crêtes édentées par addition ou soustraction des tissus. [44]

I.8.3 Critères d'un parodonte apte à recevoir une prothèse fixée

Selon Maynard et Wilson, un parodonte favorable pour une prothèse fixée doit avoir une épaisseur de gencive suffisante, un contour gingival régulier et une hauteur adéquate de gencive kératinisée et attachée. Ils recommandent une hauteur de tissu kératinisé de 5 mm, avec 2 mm de gencive libre et 3 mm de gencive attachée. Cependant, Nevins estime qu'une hauteur de 3 mm de gencive kératinisée est suffisante, comprenant 2 mm de gencive libre et 1 mm de gencive attachée. Il est important de noter que ces mesures peuvent varier selon les besoins individuels des patients. Une évaluation professionnelle est nécessaire pour déterminer les paramètres optimaux dans chaque cas.

Un parodonte à risque se caractérise par une diminution de la hauteur de la gencive kératinisée et de la gencive attachée, mesurée à moins de 5mm à 3mm de gencive kératinisée selon les critères de Maynard et Wilson, ainsi que Nevins. De plus, on observe une épaisseur insuffisante de la gencive et du bord marginal, qui constitue le défaut le plus couramment observé. [45]

Chapitre II

LA PRÉPARATION VERTICALE

II.1 Introduction

La réhabilitation prothétique fixée à appui dentaire est une des modalités de traitement qui a connu une grande évolution en terme de préparation, tout en répondant aux impératifs esthétiques et fonctionnels.

Cependant, l'objectif principal de la préparation des piliers dentaires est d'assurer la pérennité de la restauration en préservant la vitalité pulpaire des dents piliers tout en économisant les tissus dentaires lors de l'éviction tissulaire.

Pour ce faire, 2 types de modalités de préparation des dents piliers ont été conçus représenté par la préparation horizontale et verticale, par la suite une variante de cette dernière fut apparition, c'est la BOPT.

II.2 Rappel historique

Les couronnes en porcelaine sont devenues un élément essentiel depuis leur introduction en pratique dentaire en 1802 par Dubois de Chemant. À cette époque, il a décrit l'utilisation de couronnes en porcelaine dotées d'un pivot, aussi appelée les inlay-core pour remplacer les dents manquantes. Dans ce cas, la préparation du moignon était principalement axée sur l'élimination totale du tissu dentaire résiduel, suivie de la création d'un espace intra-coronaire pour accueillir le pivot. [46]

Postérieurement dans le temps, C.H. Land a développé sa propre technique pour la fabrication de couronnes en céramique (PJC, "porcelain jacket crowns), qui nécessitait une approche complètement différente de préparation. La partie coronaire de la dent, ainsi que la vitalité pulpaire, étaient conservées pour assurer une meilleure rétention de la couronne. [46]

Le premier auteur à aborder la question de la ligne de préparation dans la littérature fut E. Spalding en 1904. Il a adopté les principes de Land et ensemble, ils ont développé le concept de la ligne de préparation à épaulement complet pour assurer une épaisseur uniforme aux couronnes jackets, facilitant ainsi l'ajustement de la feuille de platine. [46]

Au cours des années 1920 et 1930, plusieurs articles ont été publiés sur cette nouvelle technique prothétique (PJC) et sur les meilleures pratiques de préparation pour garantir le succès à long terme.

Il est important de souligner que tous ces articles accordaient une grande importance à la conception appropriée de la finition, ce qui démontre la reconnaissance des différents auteurs quant à l'importance de cet aspect de la préparation en tant que facteur clé de la durabilité des restaurations. La préparation avec un rebord en épaulement était la technique la plus fréquemment citée dans ces premiers articles, car on pensait qu'elle renforçait la

résistance de la restauration, la résistance marginale, et offrait une plus grande précision pendant les phases de construction. D'autres types de préparations ont également été mentionnés, notamment les préparations sans épaule avec une ligne de finition conique et les préparations avec un biseau sur l'épaule. [46]

Cependant, malgré les opinions divergentes, il n'y avait pas suffisamment de données scientifiques jusqu'aux années 50 et 60, lorsque des études ont commencé à analyser les préparations des moignons et à identifier les caractéristiques et les exigences nécessaires pour assurer le succès à moyen et long terme des prothèses. [46]

Où les partisans de l'approche horizontaliste ont critiqué la méthode de préparation verticale pour certains désavantages qu'elle présente, à citer :

- La réduction minimale dans l'épaisseur de la préparation au niveau cervicale expose au risque d'obtenir des surplombs ou de surcontours.
- Risque d'envahissement de l'espace biologiquement lors de la préparation intra-sulculaire
- Difficulté de mise en évidence de la ligne de finition au niveau du modèle.

Les recherches sur lesquels ont été basées de Vick Polar et Rex Ingraham, ont donné naissance à une nouvelle approche, la préparation sans bord. Optimisé plus tard par Dr Morton Amsterdam entre 1950 et 1970, créant une nouvelle variante connue sous le nom de prothèse parodontale, dont l'objectif est le remplacement des dents absentes tout en prenant appui sur des piliers parmi d'entre elles sont mobiles et présentant un support parodontale réduit, afin d'assurer leur contention, c'est ce qu'on appelle le bridge de contention. [7]

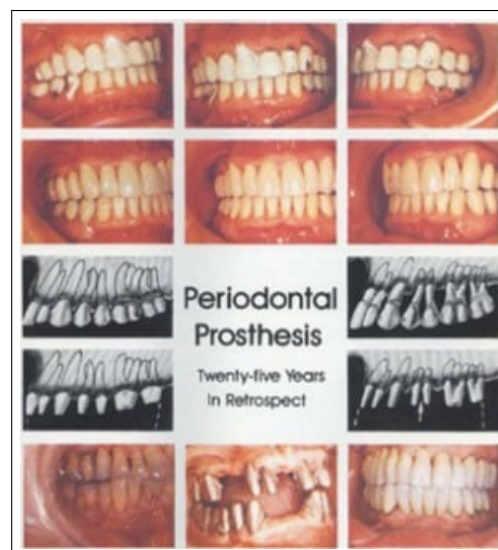


Figure II.1 — La prothèse parodontale (Amsterdam M., 1974) [7]

Dans les années 90, le groupe dirigé par Di Febo et Carnevale (école de Masxarelle), a mis en place un protocole clinique péri prothétique pour les cas présentant une parodontite avancée, qui ont subis une chirurgie résectrice. Ce protocole incluait plusieurs étapes, telles que le décollement des lambeaux parodontaux, la préparation des dents au niveau de la crête osseuse pour éliminer les irrégularités, faciliter la préparation finale et l’empreinte, ainsi que pour corriger les problèmes d’alignement et les concavités des racines dentaires. [46]

Après la préparation, les tissus étaient laissés à guérir pendant une période de 8 à 12 semaines. Ensuite, si possible, un léger chanfrein était réalisé sur le moignon dentaire pour servir de ligne de finition pour la future prothèse. Cependant, lorsque la quantité de structure dentaire restante ne permettait pas de réaliser un chanfrein supplémentaire, la préparation réalisée lors de la chirurgie était utilisée comme préparation finale pour la prothèse. [46]



Figure II.2 — Cas de Di Febo et Carnevale [7]

Des études récentes, faite par Ignazio et Antonello Di Felice en 2013, tout en appuyant sur le concept précédemment cité, et avec le développement des matériaux ainsi une bonne compréhension de la biologie des tissus kératinisés, ont donné naissance à une nouvelle approche révolutionnaire, qui consiste à une préparation parodontale préalable à la préparation verticale suivi d’une temporisation prothétique, permettant une bonne cicatrisation marginale tout en économisant les tissus dentaires. [7]

Elle peut être utilisée indifféremment sur toutes les dents, qu’elles soient atteintes de parodontite ou non, et ne nécessite pas de décollement des lambeaux parodontaux pour qu’elle soit réalisée. [46]

Différentes écoles et terminologies sont associées à ce type de préparation, à citer :

- Elles peuvent être désignées sous les termes de knife-edge (lâme de couteau) ou feather-edge (bord de plume).
- L’approche sans épaulement est connue sous le nom de shoulderless (approche Tomorrow Tooth, développée par Venuti et Maiolino).
- L’approche sans limites est appelée edgeless (sans bord), et elle implique le concept

de gingivage (pratiqué par plusieurs écoles, dont l'approche BOPT de Loi et le protocole SPP de Scutella). [7]

II.3 Définition de la préparation verticale

C'est une technique de préparation des dents piliers en vue de recevoir une prothèse conjointe qui est basée sur la réalisation des limites cervicales en forme de aires de finitions (simple mise de dépouille et finition en trace ou lame de couteau). Ces dernières ne sont pas clairement délimitées de la partie non préparée de la dent, la distinction entre ces deux éléments est donc souvent source de confusion. Elle constitue une approche conservatrice envers les tissus dentaire par la légère et la simple éviction de tout surplomb coronaire à la ligne de finition, mais aussi par le maximum de préservation de dentine cervicale qui réduit le risque d'exposition pulpaire sur une dent pulpée, et évite de fragiliser la structure dentaire résiduelle, elle est donc considérée comme préparation non invasive et facile à réaliser techniquement.

La préparation verticale représente une excellente solution dans les cas de maladies parodontales sévères nécessitant de la prothèse fixée et également dans des situations cliniques nécessitant la contention de plusieurs couronnes entre-elles quand le support parodontal est réduit (Nyman et al. 1979, (183)). [5]



Figure II.3 — Préparation verticale [8]

II.4 Types de préparation verticale

II.4.1 La mise de dépouille

C'est la préparation minimale que doit présenter un pilier dentaire, elle consiste à une éviction simple et minimale de tout surplomb situé coronairement à la ligne de finition prothétique. À une telle préparation correspond une limite cervico-prothétique très imprécise, qui sera vraisemblablement choisie arbitrairement par le prothésiste.

Selon les principes de préparation, les faces externes de la préparation convergent vers la face occlusale. On parle alors d'angle de convergence pour décrire les rapports des faces opposées d'une préparation.

L'angle entre la face axiale de la dent qui a été préparée et la surface radiculaire est quasiment de 180° ou juste un peu moins, pour qu'il y ait tout de même convergence entre les parois axiales c'est ce qui distingue la mise de dépouille de la limite en trace, dans ce cas, l'angle de convergence est très faible, la convergence entre les deux parois axiales se ferait à l'infini. Théoriquement, si les parois de la préparation sont presque parallèles, la rétention de l'élément est plus forte et devient maximale ; de plus d'excessives forces de friction empêcheraient la mise en place la prothèse, mais cette éventualité est impossible à concrétiser dans la cavité buccale sans provoquer de contre-dépouilles. [5]



Figure II.4 — Limite sous forme d'aire de finition : mise de dépouille [5]

II.4.2 La trace ou finition en lame de couteau

Ce type de limite cervicale se définit comme étant l'éviction de tout surplomb dans la zone prothétique, et s'accompagnant d'un faible décrochement des pans sur une ligne frontière entre la zone préparée et la zone vierge. C'est une variante de la mise de dépouille la différence réside dans le fait que l'angle formé par la surface préparée et la surface radiculaire est plus marqué pour la finition en trace ; cette LC est visible et reproductible dans l'empreinte et offre un degré de précision supérieure à la précédente. C'est l'angle vif formé par les deux pans de la dent qui détermine la ligne de finition cervicale de la préparation dentaire.

Cet angle formé entre la face axiale de la dent qui a été préparée et la surface radiculaire est strictement inférieur à 180°. En règle générale, l'angle de convergence de la préparation est assez faible mais il peut aller jusqu'à 15°. [5]

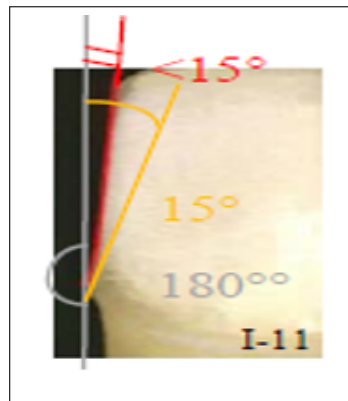


Figure II.5 — La trace : angle de convergence [5]



Figure II.6 — Limite sous forme d'aire de finition : trace. [5]

II.4.3 La BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) (Technique de préparation biologiquement guidée)

C'est une technique et procédure clinique de préparation dentaire et parodontale qui vise à améliorer l'intégration d'une restauration au parodonte marginal proposée par le Dr Ignazio LOI. [11]

La technique est caractérisée par l'élimination du profil d'émergence amélaire (c'est-à-dire l'élimination de l'émail persistant au niveau cervical) par une préparation à limite simple (sans ligne de finition visible) située en intrasulculaire. Son objectif est également d'éliminer la face interne du parodonte marginal pour provoquer une blessure et une néo-cicatrisation. Une couronne provisoire est utilisée en tant que guide de forme pour la cicatrisation complète de la gencive et permet de redéfinir le rapport entre le parodonte et la dent restaurée afin d'améliorer l'esthétique et d'optimiser la stabilité des tissus parodontaux.

II.5 Indications de la préparation verticale

A- Maladie parodontale [7]

Dans le cas de maladie parodontale avec perte d'attache, lorsque la couronne clinique ne coïncide pas avec la couronne anatomique, situation où la limite de l'ancrage est au niveau de la racine de la dent pilier, la préparation verticale trouve son indication puisque reste une approche moins mutilante, plus conservatrice de substance dentaire et répond au principe d'économie tissulaire dans une zone sensible qui est la racine dentaire. À l'inverse de la limite de préparation horizontale qui détient une préférence dans le cas où les limites prothétiques sont situées près de la jonction émail-cément (JEC) en présence d'une bonne santé parodontale.



Figure II.7 — Traitement par une préparation verticale en cas de maladie parodontale (non coïncidence de la couronne clinique avec couronne anatomique). [29]

B- Gestion de limite difficile

Quand l'accès à la limite est difficile tel qu'une limite distale d'une molaire, dans le cas d'une carie profonde ou les restaurations partielles collées sont indiquées, il est préférable de réaliser une préparation verticale vu sa simplicité.



Figure II.8 — Préparation verticale quand l'accès à la limite est difficile (carie distale). [7]

C- Dans les zones esthétiques [7]

Lors de la réalisation des restaurations partielles collées (RAC) dans les zones où l'impact esthétique est important (face vestibulaire des dents antérieures, prémolaires et premières molaires supérieures), lorsque le joint de collage est situé dans une position visible, la préparation verticale est privilégiée par rapport à son rendement esthétique satisfaisant.

D- Reprise des restaurations prothétiques fixées : [7]

Sur des dents déjà restaurées par une prothèse conjointe avec des limites horizontales, lors de reprise des couronnes prothétiques, il est préférable de réaliser une préparation verticale afin de ne pas affaiblir les dents pilier déjà compromises et de récupérer le cerclage périphérique (effet ferrule) par la préservation tissulaire cervicale qui assure le sertissage, et la protection de la dent des fractures radiculaire, ainsi que des forces occlusales plus particulièrement latérales.



Figure II.9 — Retraitement par préparation verticale. [9]

E- Cas de perte d'émail

En cas de perte d'émail résiduel (érosion, fracture, carie...) la préparation verticale est indiquée vu son respect au principe d'économie tissulaire. [7]

F- Risque carieux élevé

Pour réaliser une prothèse conjointe dans le cas où le risque carieux est élevé, il est nécessaire de préserver le maximum de substance dentaire des piliers prothétiques à travers une décortication peu mutilante (une préparation verticale). [7]

G- Incisives inférieures [15]

Les incisives inférieures sont des dents très étroites, l'utilisation des lignes de finitions horizontales sera donc très agressive pour le tissu dentaire.



Figure II.10 — Cas des incisives inférieures dont la préparation est réalisée verticalement réalisé par Dr Ponikarovsky Andrey. [10]

Chambre pulpaire large [15]

Pour les jeunes patients, chez qui le volume pulpaire est important, la préparation verticale est indiquée puisqu'elle reste une préparation plus conservatrice par rapport à l'horizontale.

II.6 Avantages et inconvénients de la préparation verticale

A. Avantages de la préparation verticale [5]

- Économie tissulaire.
- Réalisation clinique relativement aisée.
- Bonne adaptation marginale.

- Épaisseur de ciment de scellement réduite.
- Limites reproductibles.
- Prise d’empreinte facile

A- Économie tissulaire

La préparation verticale permet de préserver le tissu dentaire en se concentrant principalement sur l’élimination de l’émail, tout en préservant la dentine au maximum, notamment au niveau cervical où l’angle de convergence est faible, réduisant ainsi les risques de délambrement dentaire. De plus, la préparation verticale est particulièrement bien adaptée aux dents vivantes ou présentant un support parodontal réduit.

Facilité de réalisation

La réalisation des préparations sous forme d’aires de finition présentent de nombreux avantages tant sur le plan clinique que dans le laboratoire. Ces types de finitions sont faciles à réaliser. Le praticien n’a pas besoin de se concentrer sur la création d’une limite marginale linéaire distincte, ce qui réduit considérablement la fatigue et le stress de l’opérateur.

Épaisseur de ciment réduite

Après scellement, la dimension du hiatus marginal est restreinte, généralement autour de 30 μ m en cervical, selon l’étude de Gavelis (1981).

Bonne adaptation marginale

La préparation verticale garantit une étanchéité et une intégrité marginale optimales. Après scellement, le hiatus entre la couronne et le bord cervical préparé de la dent est faible. Une étude menée par Comlekoglu et al. (2009) a montré que la préparation verticale avec une mise de dépouille présente le plus faible hiatus marginal (689 μ m) parmi quatre finitions testées (épaulement, congé, mini congé).

Prise d’empreinte facile

L’avantage de la préparation verticale résidait dans sa facilité de prise d’empreinte avec des matériaux rigides, car les formes de préparation n’avaient pas de rebords aigus. Cela simplifiait le processus d’empreinte, permettant une prise précise et confortable.

B. Inconvénients de la préparation verticale

- Limite très difficilement repérable par le prothésiste qui doit lui-même décider du niveau de la limite prothétique.
- Surcontours fréquents.
- Finesse des bords prothétiques marginaux.
- Distorsions marginales possibles, pendant la manipulation et cuisson de la céramique surtout avec des alliages nobles ou de haute noblesse.
- Résultat inesthétique.

Limite difficilement repérable par le prothésiste :

La préparation verticale présente un défi pour le prothésiste, car il est difficile de repérer la limite prothétique. Cela peut entraîner des problèmes d'ajustement de la prothèse. La localisation de la limite prothétique est complexe, tant pour le clinicien que pour le prothésiste, en raison de l'absence d'une ligne de finition claire à suivre. Cela nécessite donc l'établissement d'une méthode reproductible et une collaboration étroite entre le clinicien et le prothésiste pour garantir un ajustement précis de la prothèse. [5]

Les surcontours prothétiques

Les surcontours prothétiques sont fréquents en raison de l'espace limité et de la finesse des bords prothétiques marginaux. Cela peut compromettre à la fois l'esthétique et le confort de la prothèse. Les matériaux utilisés au niveau cervical doivent être extrêmement fins pour s'adapter à cet espace restreint, car l'angle formé entre la surface dentaire non préparée et la face axiale de la dent est très petit. Cependant, manipuler des matériaux aussi fins sans déformation, lors de la fabrication en laboratoire, peut être difficile. [5]

Finesse des bords prothétiques marginaux

Les bords marginaux de la prothèse peuvent être très fins en raison de la nature de la préparation verticale. Cela peut poser des défis lors de la manipulation et de la cuisson de la céramique, en particulier avec des alliages nobles ou de haute noblesse, qui ont une tendance à se déformer. [5]

Distorsions marginales possibles

Les bords prothétiques peuvent être sujets à des distorsions marginales, ce qui peut être justifié par différents paramètres. D'une part, la finesse des bords marginaux rend la fabrication des éléments prothétiques plus complexe. D'autre part, la nature des alliages métalliques au niveau cervical joue un rôle. Les alliages à base de métaux précieux (alliages nobles et de haute noblesse) sont plus ductiles, ce qui peut entraîner des déformations lors du frittage de la céramique et conduire à des hiatus marginaux. En revanche, les alliages

à base de métaux non précieux (alliages BP) sont moins flexibles, ce qui peut également influencer la qualité des marges prothétiques. [5]

Résultat inesthétique avec CCM

Le résultat est inesthétique en raison de l'aire de support très mince au niveau de la limite cervicale. Cette limite ne permet pas de créer suffisamment d'espace pour les matériaux esthétiques au niveau cervical, comme la céramique, avec ou sans support métallique. Pour assurer la pérennité de la pièce prothétique, un bord métallique de hauteur suffisante est indispensable, ce qui rend la zone cervicale inesthétique. [5]

II.7 Spécificité de la préparation verticale

- Préparation prothétique à minima
- L'angle d'émergence supérieure à 15°
- Pour le même angle de la préparation axiale θ , et pour l'horizontale et pour la verticale, la diminution des tissus dentaires est minimale pour cette dernière.

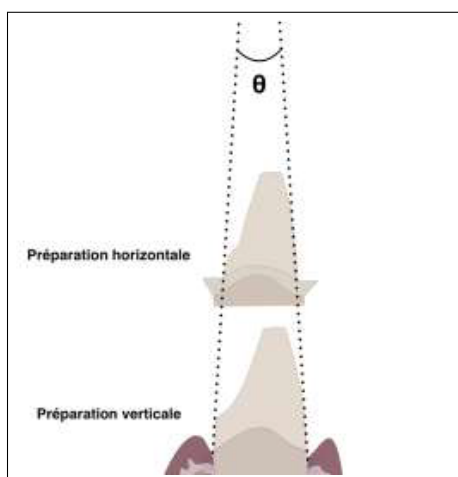


Figure II.11 — Économie tissulaire lors de la préparation axiale. [11]

La limite cervicale de la préparation verticale est une simple mise en dépouille intra-sulculaire ce qui le rends sa lecture difficile par le laboratoire

II.8 Technique de préparation verticale

Etape de préparation verticale Pendant la phase de préparation, il est important que les mouvements de la fraise soient réalisés de manière lente et précise, privilégiant le fraisage plutôt que l'abrasion. En utilisant une fraise spécifiquement conçue, il est possible

de créer une forme de préparation spéciale qui garantit un dégagement adéquat pour le matériau de restauration. [13]

A- Phase 1 : Séparation et préparation proximale

La séparation mésio-distale est réalisé avec une fraise flamme fine à gros grains et préparation avec une fraise flamme fine [12].



Figure II.12 — Préparation mésio-distale des incisives. [12]



Figure II.13 — Séparation mésio-distale des incisives. [12]

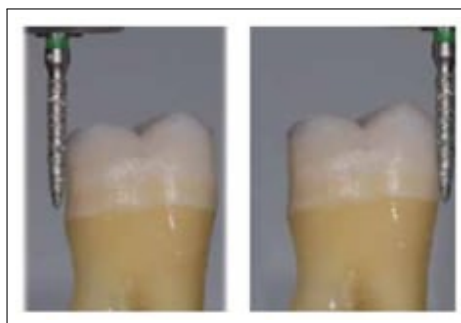


Figure II.14 — Préparation mésio-distale des molaires. [12]



Figure II.15 — Séparation mésio-distale des molaires. [12]

B- Phase 2 : Réduction occlusale

Cette phase consiste à réduire la hauteur des bords libres des incisifs et les faces occlusales des molaires. [12]

-Pour les incisifs : la réduction du bord libre, en fonction du futur matériau prothétique utilisée, avec une fraise à gros grains jusqu'à ce que la limite entre l'émail et la dentine soit clairement visible. [12]

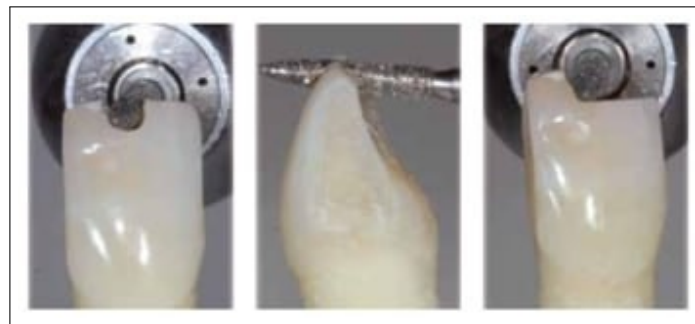


Figure II.16 — Réduction du bord libre. [12]

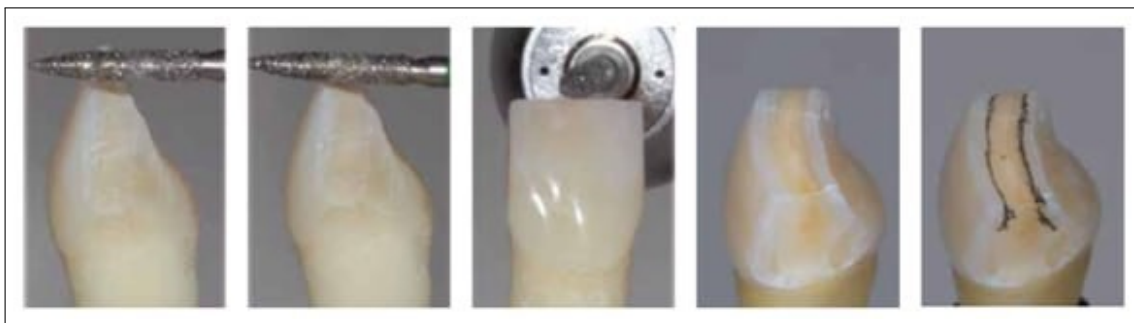


Figure II.17 — Frontière émail-dentine. [12]

Pour les molaires : la surface occlusale est préparée en alignant la fraise conique sur l'angle des cuspides. [12]

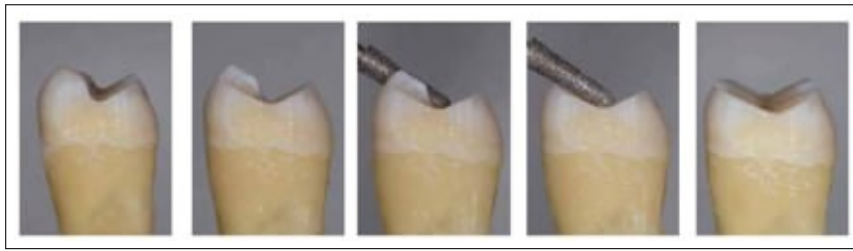


Figure II.18 — Réduction occlusale. [12]

C- Phase 3 : Préparation vestibulaire et linguale

L'angle d'inclinaison est de 45 degrés à partir du bord libre pour les incisifs et du bord occlusal pour les molaires, en utilisant la même fraise à gros grains, jusqu'à ce que la frontière entre l'émail et la dentine préalablement exposée soit atteinte. [12]

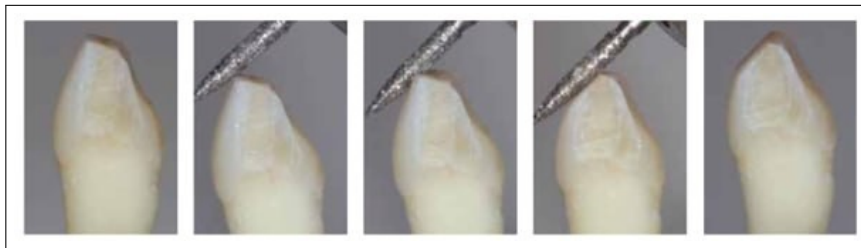


Figure II.19 — Préparation vestibulaire. [12]

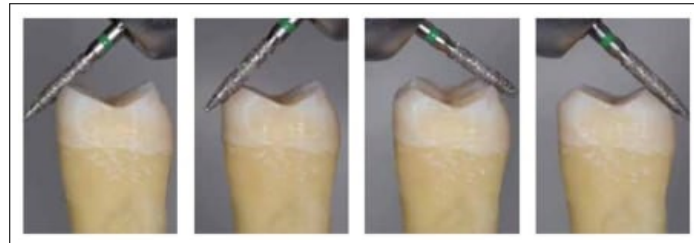


Figure II.20 — Préparation vestibulaire et linguale au niveau d'une molaire. [12]

Remarque

Concernant les dents antérieures, une réduction palatine est effectuée, avec des fraises olive. Elle doit être correctement inclinée contre la surface non préparée de manière à faire coïncider la convexité de la fraise avec la concavité palatine/ linguale de la dent dans le but d'éviter un excès de réduction axiale de la face concernée. [13]

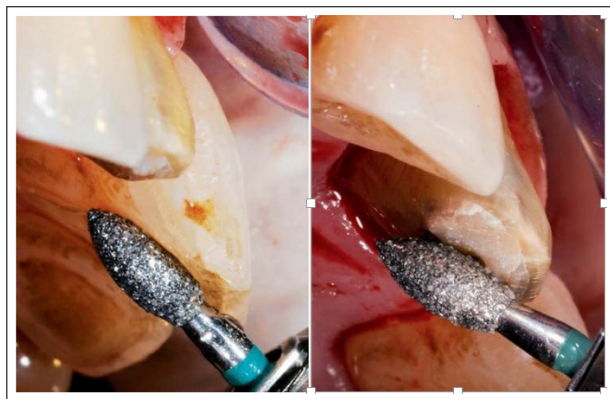


Figure II.21 — Réduction palatine avec fraise olive. [13]

D- Phase 4 : Réduction axiale supra-gingivale

C'est la mise en dépouille des faces axiales supra-gingivale à l'aide d'une fraise à gros grains, Pendant cette étape il est important de vérifier le parallélisme des dents supports entre elles. [13] L'épaulement résultant de cette phase sera éliminé dans l'étape suivante. [47]



Figure II.22 — Préparation axiale supra-gingivale. [13]

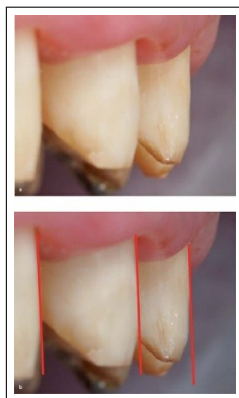


Figure II.23 — Vérification du parallélisme des piliers. [13]

E- Phase 5 : Préparation axiale intra-sulculaire (verticalisation)

La fraise flamme est utilisée comme une sonde, en entrant dans le sulcus avec une inclinaison oblique. Une fois que la fraise est entrée obliquement, on la verticalise progressivement pour aligner la préparation sur le plan axial en éliminant l'épaulement préalablement créée. [?] [47]



Figure II.24 — Préparation axiale intra-sulculaire. [13]

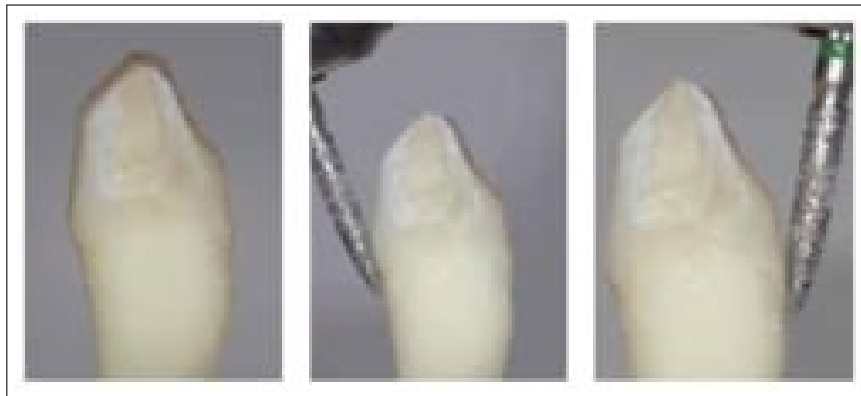


Figure II.25 — Introduction oblique de la fraise. [12]

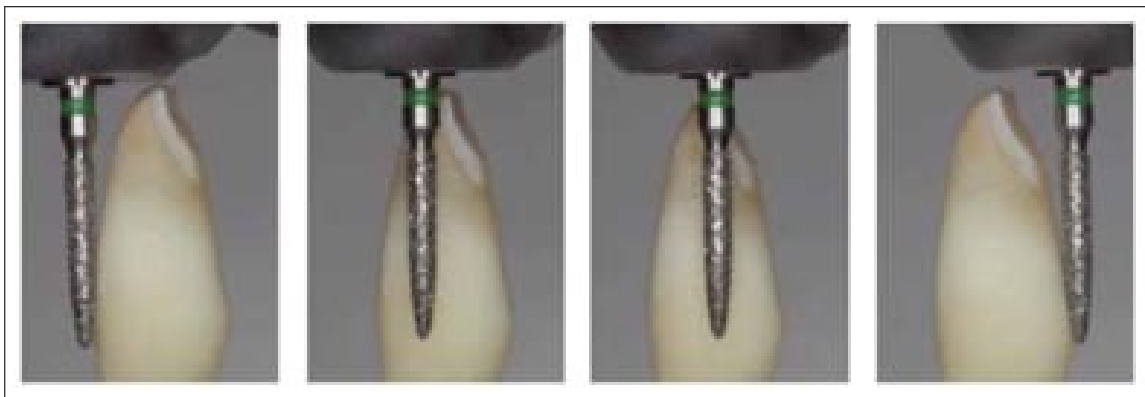


Figure II.26 — Verticalisation de la préparation. [12]

F- Phase 6 : Polissage

Les surfaces des dents pilier seront polies avec précaution en utilisant des fraises fines à bague rouge et jaune si nécessaire, en particulier dans la région cervicale. L'objectif du polissage est d'obtenir une meilleure étanchéité ainsi que des surfaces lisses et uniformes. [12]



Figure II.27 — Surface lisse et uniforme après polissage. [12]

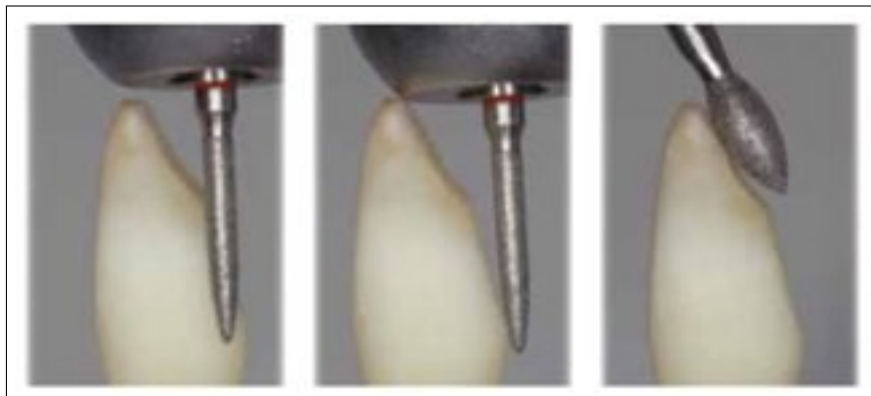


Figure II.28 — Polissage avec fraise a bague rouge. [12]

Chapitre III

BOPT

III.1 Introduction

L'objectif de la prothèse conjointe ne se limite pas à la restauration de l'esthétique et la fonction, il doit également assurer une réponse biologique saine. Dans ce cas l'harmonie entre la prothèse fixée, et les tissus parodontaux environnants semble nécessaire, afin d'assurer un bon résultat prothétique dans un milieu parodontal sain. [48] [9]

Pour optimiser la réponse du parodonte au traitement prothétique, des thérapeutiques chirurgicales parodontales péri-prothétique réalisées aux dépends des tissus parodontaux sains étant souvent nécessaire.

Récemment une nouvelle approche réintroduite par le docteur Ignazio LOI en 2013, appelée technique de préparation à orientation biologique (BOPT), qui constitue une technique peu invasif de guidage de la cicatrisation parodontale par le biais d'une restauration prothétique, permet d'améliorer l'intégration esthétique et parodontale de la prothèse, ainsi que la stabilité des tissus mous. [11]

III.2 Définition de la BOPT

La technique de préparation biologiquement orientée (BOPT), est un protocole de restauration qui consiste à préparer les dents piliers verticalement à travers la réalisation des limites cervicales en forme d'aires de finitions (simple mise de dépouille et finition en trace ou lame de couteau). Pénétrant le sulcus et l'attache épithéliale, afin de supprimer le profil d'émergence existant et d'éliminer la face interne du parodonte marginal (désépithélisation superficielle de l'épithélium de jonction), amenant une blessure dont on pourra guider la cicatrisation, la réinsertion et l'épaississement du tissu gingival, par l'intermédiaire d'une couronne provisoire. La BOPT est donc une approche « dynamique », puisque pour guider la maturation des tissus mous la marge de la restauration provisoire peut être raccourcie ou étendue dans le sillon gingival en fonction des besoins esthétiques. La philosophie de la BOPT est basée sur le fait que le profil gingival s'adaptera au profil d'émergence de la couronne prothétique, cette notion prend le terme de « dominance prothétique ». [7] [11] [49]



Figure III.1 — Dent préparée avec la technique BOPT. [14]

III.3 Indication de la BOPT

En plus des indications de préparation verticale mentionnées précédemment, la BOPT propose d'autres indications, car elle constitue une évolution de la préparation verticale. Décrite comme suit :

A- Asymétrie du feston gingival [15]

Cette technique est recommandée car elle offre la possibilité de modifier les festons gingivaux et de corriger leur symétrie, ce qui permet d'améliorer l'aspect esthétique.



Figure III.2 — Correction de l'asymétrie du feston gingival des dents (11 et 12) avec la technique BOPT (a : situation initiale b : situation finale). [15]

B- Remodelage de la hauteur gingivale

La BOPT est indiquée également pour corriger la hauteur de la gencive marginale sans intervention chirurgicale par la reconstitution d'un nouveau profil d'émergence en le rendant concave pour déplacer la gencive coronnairement, et convexe pour la déplacer apicalement pour un meilleur résultat esthétique. [50]

C- Cas de récession gingivale

LOI énonce également que en cas de récession gingival la BOPT est indiquée pour corriger la JEC, par la suppression des limites de finition déjà existante et par création d'un nouveau profil d'émergence de la couronne prothétique.



Figure III.3 — Cas de récession traité par la technique BOPT par docteur Giorgio Toma. [16]

D- Impact esthétique crucial du niveau des tissus mous

Des études ont été faites pour évaluer la santé parodontale et le degré de récession gingival lors d'une préparation verticale associé à un curetage gingivale et d'une préparation en chanfrein en sous gingival. Les résultats ont révélé une différence importante entre les deux types de limite en termes de récession gingival, où la préparation verticale a montré une bonne stabilité des tissus mous, moins de récession et donc meilleur résultat esthétique par rapport à la préparation en chanfrein. [51]

E- Hauteur et épaisseur de gencive kératinisée insuffisante

La BOPT entraine une migration coronaire par un épaissement des tissus gingivaux et une régénération. [21] [52]

F- Architecture gingivale modifiée [52]

G- En cas de violation de l'espace biologique [52]

H- Dents présentant une perte tissulaire importante

En combinant la technique BOPT à l'extrusion chirurgicale ou à l'élongation coronaire. [52]



Figure III.4 — Dent avec perte tissulaire importante traité par BOPT par Dr Ahmad Alhakim. [17]

I- Implantologie

la technique BOPT a récemment été appliquée aux implants dentaires dans le but d'assurer la santé des tissus péri-implantaires et de créer la possibilité de modeler le sillon péri-implantaire en modifiant les profils d'émergence des prothèses. [18]



Figure III.5 — Image occlusale du tissu gingival kératinisé autour des dents supérieures et des implants. [18]

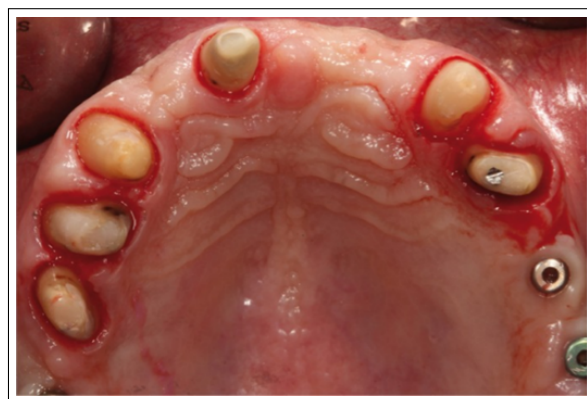


Figure III.6 — Préparation BOPT des dents supérieures et de trois implants. [18]

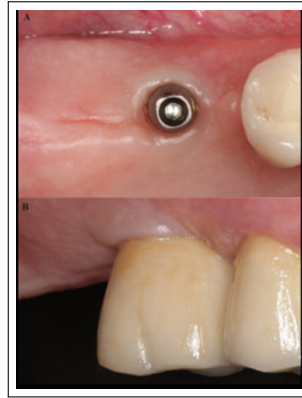


Figure III.7 — A) vue occlusale de la muqueuse kératinisée avec les piliers de l'implant BOPT B) Muqueuse péri-implantaire 6 mois après la fin du traitement [18]

J- Facettes dentaire L'application des principes de la BOPT permet de modifier la hauteur du bord gingival sans avoir recours à la chirurgie, en modifiant simplement le profil d'émergence pour le rendre plus concave ou plus convexe, ce qui permet à la gencive de s'épaissir et de s'adapter aux nouvelles formes. Il a ainsi été possible d'obtenir une plus grande stabilité gingivale à moyen et long terme, de faciliter le maintien de l'hygiène bucco-dentaire et de créer un aspect plus naturel. [19]



Figure III.8 — Apparence du patient lors de sa première visite à la Clinique . [19]



Figure III.9 — Vue des facettes 6 mois après traitement en appliquant la technique BOPT . [19]

III.4 Les avantages et les inconvénients de la BOPT

III.4.1 Les avantages de la BOPT

III.4.1.1 Les avantages cliniques

- La technique BOPT repose sur la suppression de la JEC sur les dents piliers non préparés et d'éliminer la ligne de finition sur les dents préalablement reçus une restauration prothétique. [7] [52]
- Possibilité de positionner la ligne de finition à différents niveaux, soit au niveau coronaire soit au niveau du sillon gingivo-dentaire (empiètement contrôlé du sulcus) sans compromettre la qualité d'adaptation des bords de la restauration. [7]
- Restauration de l'esthétique : On peut ajuster la forme et l'esthétique des restaurations en modifiant le contour et le profil d'émergence. Cela permet de créer une architecture gingivale esthétique idéale en utilisant des formes et des profils adaptatifs. La création d'une nouvelle jonction email-cément prothétique (JECP) permet à la gencive marginale de cicatriser à son contact. Le clinicien peut interagir avec les tissus mous environnants en utilisant la prothèse, simplement en ajustant la position de la limite, le profil d'émergence et la forme de la dent. [7]
- Préparation conservatrices : La vertiprep est une méthode moins invasive que les limites de type épaulement, ce qui favorise un pronostic à long terme, notamment en augmentant significativement les chances de maintien de la vitalité pulpaire et en permettant un cerclage à 360 de la structure dentaire résiduelle au niveau cervical, également appelé « effet ferrule » grâce à la conservation d'un maximum de dentine résiduelle au niveau péri-cervicale. [7]

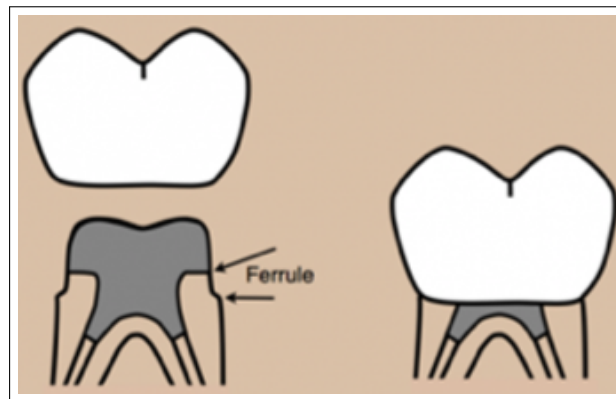


Figure III.10 — L'effet de cerclage ou férule : anneau circonférentiel de structure dentaire saine qui se retrouve cerclé par la partie cervicale de la couronne prothétique.

[7]

- Aisance dans l'enregistrement des empreintes en raison de l'absence d'une limite bien définie. [7]
- La temporisation est facile à réaliser en raison de la simplicité de finition et de rebasage de la couronne provisoire. [7]
- Mise en œuvre facile et rapide en termes d'étapes cliniques (préparation, empreinte et temporisation). [7]

III.4.1.2 Les avantages biologiques

- Conversion de biotype : la finition et le contour des couronnes prothétiques auront la capacité d'influencer l'anatomie gingivale. Ainsi, les volumes prothétiques et gingivaux peuvent être déplacés dans l'axe corono-apical ou en épaisseur, ceci va améliorer les rapports entre la prothèse et le parodonte. [53]
- Stabilité de la gencive marginale et ajustement marginal optimal de la zone située entre la restauration et la dent en raison d'un phénomène cicatriciel entraînant une réponse tissulaire favorable avec augmentation de tissus mous au niveau des LC. [7]
- Cicatrisation gingivale guidée au niveau de l'attache épithéliale et du sulcus en faisant varier les bords et les volumes de la restauration prothétique. [11]
- Formes contrôlées des festons gingivaux : cela est possible grâce à la modification de positionnement du contour de la GM dans le sens vertical (l'apicaliser ou le coronaliser) en recréant un profil d'émergence adéquat. [11]
- Possibilité de niveler les marges gingivales sans nécessité de chirurgie. [53]

III.4.2 Les inconvénients de la BOPT

- Technique plus complexe et temps au fauteuil plus long. [54]

- Courbe d'apprentissage importante. [54]
- Difficulté de positionnement de la limite prothétique, car il n'y a pas une [48] ligne de finition bien définie. Possibilité d'invasion de sulcus et une récession gingivale qui en résulte. [54]
- Difficulté d'élimination du ciment extravasé en raison de sa localisation sous-gingivale. [54]
- La fine couche opaque de céramique au niveau cervicale rend le résultat inesthétique [52].
- Lésions de la jonction épithéliale et cicatrisation incertaine des tissus [52].
- Difficulté de réaliser des restaurations collées en sous-gingival [11]
- Période d'attente de cicatrisation minimale de 4 semaines [11]
- Fracture ou décollement des provisoires pendant la période de cicatrisation. [55]
- Nécessite des compétences exceptionnelles en matière de préparation [7].

III.5 La biologie de la technique BOPT

Pour comprendre la technique BOPT, il faut comprendre le concept de cicatrisation parodontale. Avec une préparation sans ligne de finition accompagnée d'une désépithélialisation du sillon gingival par un gingittage et de la mise en place d'une prothèse de temporisation pour maintenir le caillot et soutenir les tissus, nous pouvons guider la genèse afin d'obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels prévisibles. [49]

III.5.1 Le curetage gingival rotatif (gingittage)

Le gingittage, également appelé curetage gingival rotatif, est une étape essentielle de la technique BOPT. Il consiste en une préparation intra-sulculaire contrôlée du sulcus à l'aide d'instruments rotatifs, créant une lésion superficielle qui n'intéresse que le tissu épithélial. Cette lésion générée volontairement est un élément déclencheur d'un remaniement tissulaire souhaité. Cependant, il convient de noter qu'elle ne doit pas être réalisée sur des tissus parodontaux pathologiques, car ils se contracteraient une fois que l'inflammation est contrôlée. [27]

L'introduction de la fraise provoque une désépithélialisation superficielle de l'épithélium de jonction, créant une blessure qui peut être guidée la cicatrisation. Une attention particulière est accordée par l'opérateur à la profondeur de pénétration de la fraise dans le sulcus tout au long de la procédure. Les fraises utilisées doivent avoir un diamètre maximal de 0,12. En effet, plus le diamètre est important, plus le gingittage sera étendu, sanglant et incontrôlé, ce qui augmentera considérablement le temps de cicatrisation et compromettra

la prévisibilité de la réponse tissulaire. [23]

Le curetage sulculaire de la BOPT est similaire à celui décrit par Ingraham et al comme une technique permettant d'accéder aux limites intra-sulculaires, offrant un environnement favorable à la réalisation d'une empreinte dentaire simple, efficace et physiologiquement compatible avec l'intégrité de la gencive et de l'appareil d'attache. Les deux techniques ont en commun une modification simultanée de l'épithélium sulculaire et des tissus dentaires intra-sulculaires, mais contrairement à d'autres techniques, la BOPT n'utilise pas le curetage sulculaire comme une simple technique d'accès au sulcus, mais plutôt comme point de départ d'un remaniement gingival. [25]

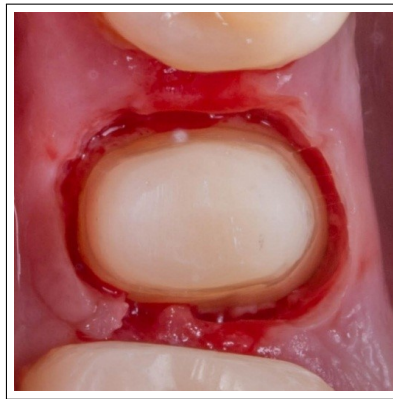


Figure III.11 — Pilier après préparation verticale et gingitage. [20]

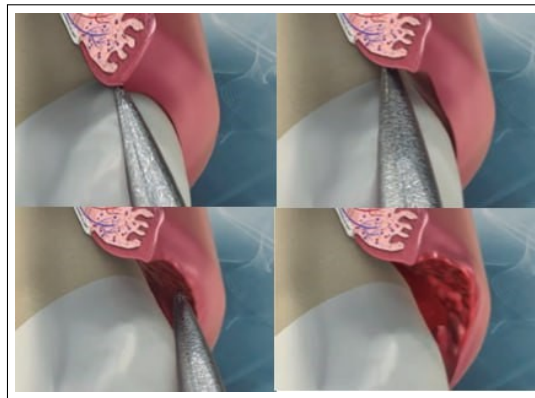


Figure III.12 — Réalisation du gingitage. [20]

III.5.2 La cicatrisation parodontale

La préparation gingivale du protocole BOPT se caractérise par une hémostase rapide et une cicatrisation de deuxième intention comme pour la gingivectomie à biseau interne. [23] Cette technique permet non seulement de stabiliser les tissus autour de la gencive, mais aussi d'obtenir un tissu gingival plus stable et une migration coronaire de la gencive

marginale si nécessaire. Malgré de bons résultats cliniques et esthétiques, le mécanisme biologique qui, selon les principes de la régénération parodontale, permettrait d'améliorer la qualité des tissus parodontaux, reste inconnue. Pour cela, une étude histologique humaine a été réalisée par Vela X. et Rodriguez X. Cette étude a un double objectif : d'une part, déterminer s'il peut y avoir une formation du ligament parodontal dans la zone traitée par cette technique et d'autre part, proposer un raisonnement biologique qui justifierait cette éventuelle régénération. [21]

III.5.2.1 Etude histologique humaine de la réponse tissulaire suite à la BOPT réaliser par Rodriguez X et Al

Une étude histologique a été menée sur une patiente adulte chez qui les moignons ont été accidentellement fracturés après 19 mois de traitement par BOPT. La patiente a accepté de participer à l'étude. De plus, elle a bénéficié d'un traitement de restauration gratuit. [21]

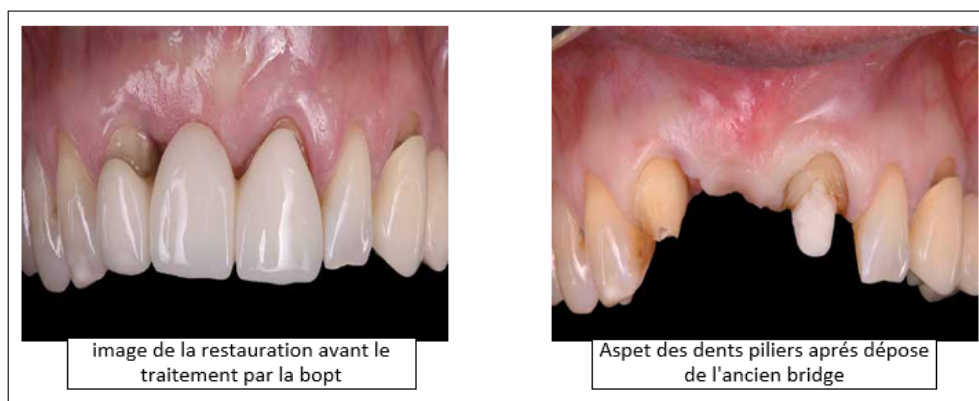


Figure III.13 — Images du cas étudié avant le traitement par la BOPT. [21]



Figure III.14 — Aspect des tissus parodontaux de la 21 après gingivage et temporisation. [21]

Après quatre mois, la prothèse définitive a été réalisée avec les mêmes paramètres. Malheureusement, après un total de 19 mois, le bridge a été accidentellement fracturé par un traumatisme lors d'une manœuvre d'intubation au bloc opératoire. La restauration des dents résiduelles n'a pas permis d'assurer la pérennité de la prothèse, une réhabilitation implantaire a été envisagée. L'extraction dentaire a été réalisée sous anesthésie locale pour effectuer l'étude histologique. [22]

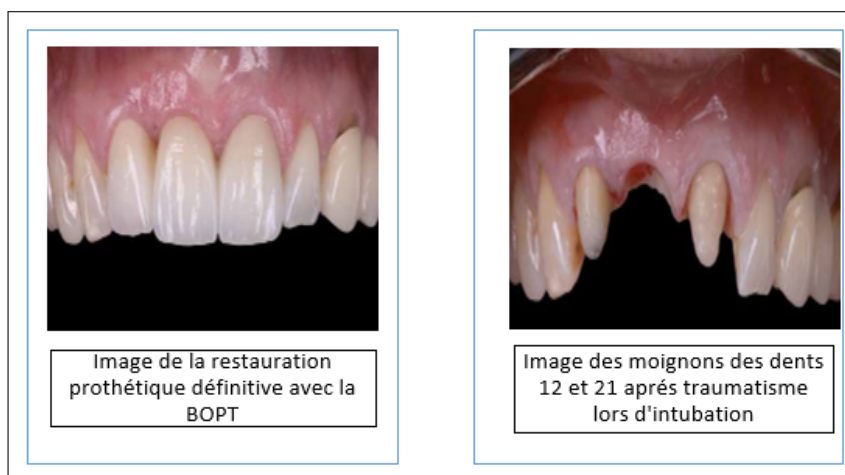


Figure III.15 — Images du cas étudié après le traitement par la BOPT. [22]

Après l'exodontie de la 12 et 21, elles ont été immergées dans du formol à 10 % et déminéralisées. Elles ont ensuite été incluses dans un bloc de paraffine et des échantillons de 5 microns d'épaisseur ont été obtenus puis colorés à l'hématoxyline-éosine et observés au microscope optique.

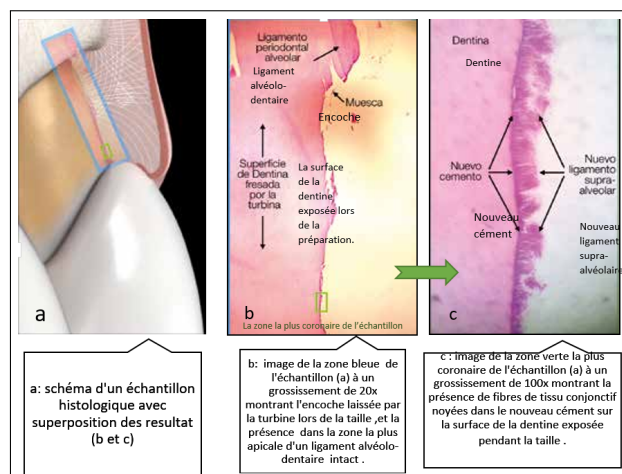


Figure III.16 — Les résultats d'observation sous microscope optique d'un des échantillons histologiques de 5 micron d'épaisseur aux grossissements de 20x et 100x.

[22]

Analyse histologique des résultats d'observation des échantillons au microscope optique

L'examen des échantillons au microscope optique a révélé la présence d'un nouveau ligament parodontal avec du tissu conjonctif immergé dans le nouveau ciment formé sur la surface dentinaire exposée après la préparation de la dent et l'élimination complète du ciment et de l'émail. Il est facile d'identifier cette zone grâce à l'encoche laissée par la fraise. [22]

Les deux échantillons présentent une fine couche de ciment dans la partie la plus coronaire. Ce ciment est enrobé par des fibres du tissu conjonctif. À ce niveau, aucun tissu épithélial n'est visible entre la dentine et le tissu conjonctif. [22]

Discussion des résultats de cette étude histologique

Cette étude histologique humaine a prouvé que la régénération parodontale peut se déclencher sur la surface dentinaire de la dent précédemment préparée par la technique BOPT. Cela expliquerait la stabilité clinique des tissus parodontaux obtenus en utilisant ce type de préparation. [22]

Le sondage parallèle à l'axe de la dent était pratiquement nul (0-0,5 mm), en tenant compte du fait que les couronnes ne dépassaient pas la marge gingivale de plus d' (1mm). On pouvait en déduire que le sillon gingival a diminué en profondeur et en position comparativement à la situation initiale avant la préparation par BOPT. Par conséquent, cette régénération parodontale pourrait se traduire non seulement par une plus grande épaisseur de tissu conjonctif, mais elle pourrait aussi être rétablie à un niveau plus coronaire par rapport à la zone où il se trouvait auparavant. [22]

Deux études ont montrées que la régénération parodontale de la dent au niveau cervical correspond à la formation d'un nouveau tissu conjonctif noyé dans un nouveau ciment. Mais après la réalisation d'une technique parodontale non régénérative (sans biomatériau ni membrane), on constate souvent un manque de stabilité du tissu conjonctif, favorisant la migration apicale de l'épithélium, créant ainsi un long sulcus. [26] [56]. Cependant, dans cette étude, les fibres du tissu conjonctif ont été trouvées perpendiculaires à la dentine, intégrées dans le nouveau ciment et l'épaisseur de ce dernier diminue progressivement vers la partie coronaire. Cette disposition aide à empêcher la migration apicale de l'épithélium, favorisant ainsi une insertion supracrestale plus longue du tissu conjonctif et un sillon gingival plus court et horizontal, ce qui facilite la migration coronaire de la marge gingivale. [22]

En raison de ces résultats, la BOPT est non seulement un traitement prothétique, mais surtout un traitement parodontal régénératif. Il repose sur la préparation de la dent, la désépithélialisation du sillon gingival et la pose immédiat de la prothèse provisoire ayant pour rôle respectivement, de stimuler la régénération, améliorer l'apport vasculaire et retenir le caillot. Ces actions favorisent la régénération tissulaire de la chambre biologique. [22]

Bien que certaines études histologiques suggèrent la possibilité de régénération parodontale, tandis que d'autres contredisent cette idée (Ross et Garguilo 1982; Ross et al. 1983; Carnevale et al. 1983), ces dernier ont montré qu'une préparation en lame de couteau sans couronnement de la dent compromet le processus de régénération parodontale. Les auteurs de cette étude (Rodriguez et Al), soulignent que l'absence d'une prothèse provisoire contribue à une migration apicale, empêchant ainsi la régénération. La prothèse provisoire joue un rôle essentiel en maintenant le caillot, similaire à un pansement parodontal. [57] [58] [59]

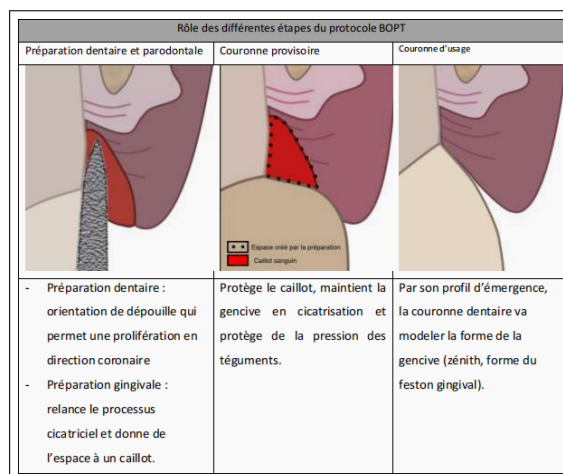


Figure III.17 — Schématisation de l'hypothèse du processus de cicatrisation après la BOPT [23]

III.5.3 Le raisonnement biologique de la BOPT

La régénération parodontale repose sur cinq principes essentielles : la préparation chirurgicale, l'aménagement de l'espace, la biomodification, la stabilité et la fermeture de la plaie (Susin et al). Après la préparation de la dent et la mise en place de la prothèse, la plaie parodontale passe par différentes étapes de cicatrisation, incluant l'hémostase, l'inflammation, la prolifération et le remodelage, conduisant finalement à la formation d'un nouveau ligament parodontal. Afin de donner une validité à cette régénération observée, une hypothèse biologique est nécessaire. Les auteurs s'appuient sur les résultats histologiques et la littérature existante pour fournir un raisonnement biologique soutenant ces résultats. [21] [60]

III.5.3.1 PHASE HÉMOSTATIQUE (première heure après la préparation et la pose de la couronne provisoire)

Deux éléments clés se rejoignent lors de la préparation de la dent : la forme résultante de la dent et l'exposition de la dentine en tant qu'agent actif, en éliminant le cément et l'émail cervical

- La forme conique de la dent, obtenue en taillant la dent en lame de couteau par rapport au niveau de l'os cristal, présente plusieurs avantages. Elle permet d'éliminer la ligne de terminaison, d'exposer la surface de la dentine et de réduire le volume de la dent, offrant ainsi plus d'espace pour le caillot et favorisant une épaisseur accrue de tissu conjonctif à l'avenir, (l'aménagement de l'espace). Cette forme conique facilite également la migration coronaire des tissus pendant les différentes phases

de la cicatrisation.

- Le meulage de la surface du ciment et de la dentine libère des protéines qui favorisent la migration des tissus et leur adhésion, ainsi que la prolifération cellulaire des tissus parodontaux, contribuant ainsi à la biomodification des plaies

Lors de la préparation chirurgicale des tissus à l'aide d'une fraise, il est important de noter que, simultanément à la taille, l'ensemble du sillon gingival est désépithérialisé et les fibres de collagène du tissu conjonctif retenues par le ciment sont désinsérées, exposant la dentine (préparation chirurgicale et biomodification de la plaie). Cela facilite un meilleur apport sanguin et force l'épithélium à se régénérer à partir d'un niveau plus coronaire que l'épithélium de jonction de l'ancien sillon épithélial.

Enfin, la mise en place d'une couronne provisoire immédiate exerçant une pression contrôlée sur la plaie permet de stabiliser le caillot et la plaie. Elle empêche également l'exposition prématurée du tissu nouvellement formé, favorisant ainsi sa maturation correcte (la fermeture et l'isolation de la plaie). [22]



Figure III.18 — Dessin superposé à une image radiographique définissant la chambre biologique où se déroulera le processus de régénération. [22]

Après la préparation et la mise en place de la couronne, les protéines plasmatiques, notamment le fibrinogène, se précipitent sur les surfaces de la plaie en quelques secondes, fournissant une base initiale pour l'adhésion d'un caillot de fibrine. La formation de la matrice provisoire du caillot de fibrine constitue la première étape importante vers la cicatrisation et la régénération des plaies parodontales.

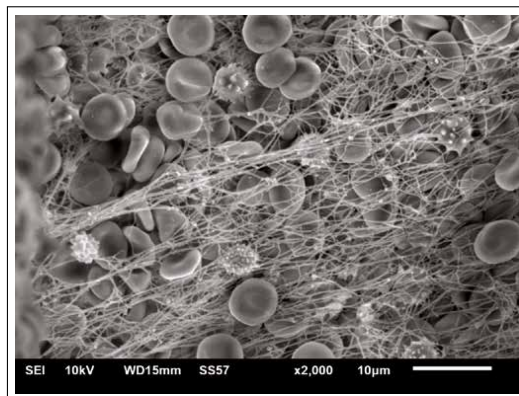


Figure III.19 — Image d'un caillot sanguin montrant la fonction mécanique du réseau de fibrine pour retenir les globules rouges et servir d'échafaudage aux fibroblastes pendant la phase de prolifération. [22]

III.5.3.2 PHASE INFLAMMATOIRE (premier jour)

Elle dure deux jours, est déclenchée immédiatement après la préparation chirurgicale et la désépithélialisation du sillon gingival. Son objectif principal est l'élimination des débris nécrotiques et la préparation de la phase de prolifération à venir. [22]

III.5.3.3 PHASE PROLIFÉRATIVE (2 premiers mois)

Elle est marquée par deux acteurs principaux : la néoangiogenèse, qui assure l'apport sanguin et la nutrition des cellules, et les fibroblastes, responsables de la production de collagène et de la matrice extracellulaire.

Au cours de la première semaine, les fibroblastes migrent sur le réseau de fibrine, remplissant l'espace créé par la préparation dentaire et maintenu par la couronne provisoire. Les fibres de collagène qu'ils produisent entourent la dent de manière circonférentielle, en contact avec la surface dentinaire.

La guérison des plaies parodontales après la préparation se fait par intention secondaire, car les bords de la plaie ne se rejoignent pas directement, mais sont en contact avec la dent. Une caractéristique importante de cette phase est la contraction tissulaire induite par les myofibroblastes, qui tirent les tissus vers le centre et favorisent le déplacement des tissus vers la zone de préparation présentant le plus petit diamètre.

Après environ 4 semaines, les myofibroblastes disparaissent naturellement par apoptose, laissant place à un tissu conjonctif stable. Les cémentoblastes migrent du ligament parodontal et favorisent la régénération parodontale en encastrant les fibres circulaires dans le nouveau ciment. Cette approche de préparation dentaire permet également une migration coronaire de la marge gingivale, différente des préparations traditionnelles avec une ligne

de finition. [22]

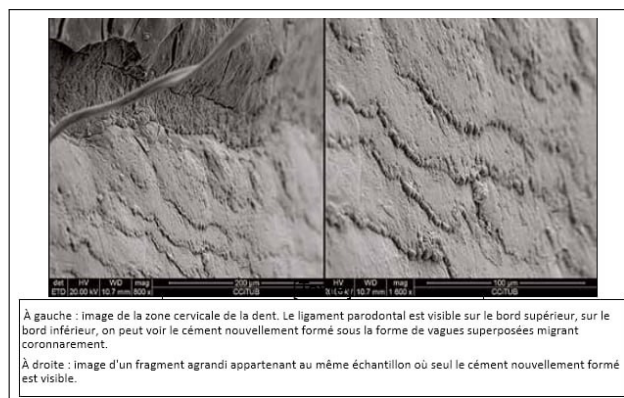


Figure III.20 — Photographie au microscope électronique à balayage d'une dent humaine 4 mois après la réalisation de la technique BOPT. [22]

III.5.3.4 Phase de remodelage de la plaie (après 2 mois et toute au long de la vie de la dent)

Elle est d'une importance primordiale, car elle permet de renforcer en permanence la résistance des tissus en alignant les fibres de collagène de manière parallèle. De plus, elle favorise la maturation et la croissance des tissus grâce à l'homéostasie. [22]

Des études ont démontré que la crête alvéolaire peut migrer coronairement pendant cette phase, ce qui souligne l'importance d'une bonne gestion de la forme de la couronne. [57]

La zone supra-gingivale de la couronne joue un rôle clé dans l'homéostasie et l'épaississement des tissus. Le léger surcontour de la couronne favorise une zone de pression négative, qui éloigne la lèvre du bord gingival, créant ainsi une tension sur les fibroblastes. Cette tension mécanique est transformée en facteurs de croissance tissulaire par le phénomène de mécanotransduction. Les protéines adaptatrices associées aux intégrines et aux canaux cationiques jouent un rôle de "jauges de contrainte" en convertissant les signaux mécaniques en signaux chimiques. Les fibres de collagène de la marge gingivale sont connectées aux fibres de collagène du périoste, et l'activation du facteur de croissance des fibroblastes est liée à l'ostéogenèse et à la minéralisation osseuse. La symbiose entre la forme de la couronne et la forme de la dent au niveau cervical peut favoriser la minéralisation, ce qui explique la migration coronaire progressive de la crête alvéolaire. [22]

III.6 BOPT et matériaux de restauration

En science des matériaux, la biocompatibilité désigne la capacité d'un matériau à ne pas interférer, ni dégrader, le milieu biologique dans lequel il est utilisé. Les biomatériaux utilisés en dentisterie restauratrice sont sujets à la formation de biofilms bactériens. La

composition du matériau, ainsi que sa structure de surface, influencent l'adhésion bactérienne initiale. [27]

III.6.1 Les matériaux utilisés en préparation verticale

III.6.1.1 Couronnes ceramo-metallique

Pendant de nombreuses années, les couronnes céramo-métalliques ont été l'option de traitement préférée dans le domaine de la réhabilitation fixe, malgré un coût biologique élevé. Les aires de finition ont depuis longtemps suscité l'intérêt par leur rapidité d'exécution et la préservation en tissu dentaire. Cependant la restauration d'un support sans ligne de finition par une pièce céramo-métallique présente inévitablement un rebord marginal en métal, nécessaire pour garantir résistance et précision cervicale. Lorsque ces restaurations étaient réalisées auparavant, il s'agissait de réaliser un compromis entre esthétique et préservation tissulaire de dents au support parodontal affaibli. [27]



Figure III.21 — Rebord cervical métallique d'une couronne céramo-métallique réalisée sur un support préparé selon une simple mise de dépouille. [22]

III.6.1.2 La céramique

C'est un composé minéral fabriqué qui est constitué de deux phases Une phase vitreuse(verre) constitue une matrice dans laquelle est dispersée une phase cristalline (qui a pour rôle d'augmenter la résistance du verre) [7].

Certains auteurs préfèrent distinguer les familles de céramiques suivantes :

- Les céramiques vitreuses (matrice vitreuse + particules cristallines dispersées) ; Disilicate de lithium
- Les céramiques cristallines infiltrées de verre (matrice cristalline majoritaire + verre infiltré)
- Les céramiques polycristallines (sans matrice vitreuse) : On distingue ainsi deux

formes chimiques; les céramiques polycristallines à base d'alumine (Procera® >98% d'alumine) et celles à base de zircone ZRO. Elles ont comme avantages :

- L'offre d'une résistance suffisante à la contrainte (charge de rupture élevée) pour permettre ce type de préparation verticale.
- Elles permettent une épaisseur plus fine de matériau en cervical. Par conséquent, les surplombs et les surcontours peuvent être évités, sans complications mécaniques et sans crainte de fractures de la céramique en cervical
- Le rendement esthétique très élevés.

En ce qui concerne l'indication des couronnes sur préparations verticales, deux groupes principaux ont été étudiés : les céramiques à base de disilicate de lithium et les céramiques à base de zircone enrichie en yttrium YTZ-P, qui sont présentées dans la littérature comme les matériaux de choix pour ce type de préparation en raison de leurs valeurs esthétiques élevées et de leur résistance à long terme. [61]

Des études ont été menées sur ces deux matériaux et ont données les résultats suivants : Une étude rétrospective montre le suivi des restaurations de type disilicate de lithium sur les préparations verticales des couronnes dans la région postérieure scellée à l'aide d'un ciment adhésif sur deux types de limite cervicale : la trace et le cagné [11].

La résistance de fracture était similaire sur les deux finitions. Contrairement à ces études cliniques, les études in vitro déconseillent l'utilisation du disilicate de lithium sur ce type de préparation verticale, en raison des risques de fracture liés à la fine épaisseur de matériau au niveau du bord cervical. [11]

- L'étude menée par Mitov G. Anastassova-Yoshida Y évalue la résistance de rupture de fatigue et le comportement des couronnes monolithiques de zircone en fonction du type de restauration. Les couronnes monolithiques testées dans cette étude ont montré des valeurs de charge de fracture généralement élevées. [11] L'étude in vivo de Hahn et al, montre que l'accumulation de plaque bactérienne dans l'espace interdentaire en regard de restaurations céramiques est significativement moins élevée et l'activité microbienne réduite en comparaison avec une dent naturelle ou une restauration en résine composite. [27]
- Bremer et al, précisent que la formation de biofilm diffère de manière significative selon le type de céramique. Ils ont comparé l'adhésion bactérienne en termes de répartition de surface et d'épaisseur sur cinq céramiques différentes : deux céramiques à base de zircons Y-TZP dont une associée à 25% d'oxyde d'aluminium, une vitrocéramique enrichie à la leucite et une vitrocéramique enrichie en disilicate de lithium. D'après leur étude, les céramiques à base de zircone présentent les

meilleurs résultats et c'est sur la céramique enrichie en disilicate de lithium que le biofilm est le plus épais et étendu. En ce qui concerne l'adhésion bactérienne, les céramiques à base de zircone Y-TZP seraient donc plus avantageuses que les vitro-céramiques enrichies en disilicate de lithium tout en répondant à des indications similaires.

- L'étude de Rimondini et al (91) corrobore ces résultats en comparant la colonisation bactérienne in vitro et in vivo sur des disques élaborés à base de titane et de zircone Y-TZP. Les surfaces des disques en zircone Y-TZP ont accumulés des bactéries en moindre quantité, et dont la composition suggère une plaque immature. De plus, la présence de nombreuses cellules épithéliales ectopiques observées sur les disques de zircone Y-TZP leur évoquait déjà un matériau prometteur, capable de favoriser la formation d'un attachement épithélial.
- L'étude de Rimondini et al (91) corrobore ces résultats en comparant la colonisation bactérienne in vitro et in vivo sur des disques élaborés à base de titane et de zircone Y-TZP. Les surfaces des disques en zircone Y-TZP ont accumulés des bactéries en moindre quantité, et dont la composition suggère une plaque immature. De plus, la présence de nombreuses cellules épithéliales ectopiques observées sur les disques de zircone Y-TZP leur évoquait déjà un matériau prometteur, capable de favoriser la formation d'un attachement épithélial.

III.6.1.3 Matériau de choix

Avec les couronnes en disilicate de lithium, les IPS e.max, le rendu esthétique est excellent, cependant pour assurer des propriétés mécaniques suffisantes, il est préférable de faire un collage. Cependant dans le cas des vertiprep, il est difficile de coller principalement de par la position sous-gingivale de nos limites prothétiques et l'anatomie verticale de notre préparation qui rend difficile la pose du crampon et donc l'isolation de la dent, C'est pour cela qu'il est préférable de sceller les restaurations et donc les couronnes en zircone seront le matériau de choix. De plus, la zircone nécessite une moindre épaisseur de préparation cervicale (0,3 mm) par rapport au disilicate de lithium (0,5 à 0,7mm). Donc la zircone contribue également à une plus grande économie tissulaire. [7]

La résistance mécanique de la zircone, sa biocompatibilité (relève notamment d'une très faible rétention bactérienne et d'une bonne adhérence des fibroblastes à sa surface) et le fait qu'elle permette d'optimiser les résultats esthétiques sans avoir à enfouir le rebord prothétique profondément dans le sulcus (limite marginale blanche) en font un matériau de choix pour la BOPT, qui peut être laissé exposé à l'environnement intra-oral. [27]

Remarque La réduction occlusale ou réduction du bord libre est déterminée en fonction du matériau de restauration utilisé (CCM 1.5 mm/Disilicate de lithium 2mm/Zircone 1mm). [7]

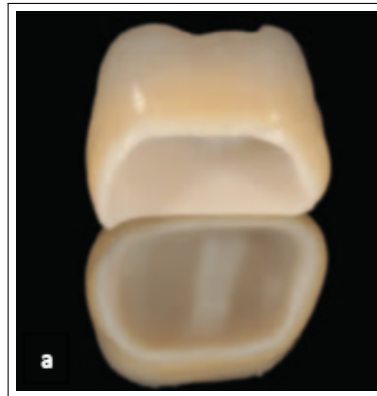


Figure III.22 — Rebord cervical représenté par l'armature en zircone, la couleur blanche améliore les résultats esthétiques . [24]

III.7 Instrumentation en BOPT

Deux approches différentes sont utilisées pour la préparation des dents pilier en technique BOPT tout en adoptant divers fraises, dont l'objectif est de provoquer une blessure à l'intérieur du sulcus.

III.7.1 L'approche BOPT de Loi 2013

L'approche BOPT de Loi 2013 (de même que l'approche SPP de Scutella) utilise des fraises flammes.

Dr I. Loi a intégré un ensemble de 17 instruments dans sa pratique de préparation des dents en technique BOPT. Ces instruments sont soigneusement organisés dans un kit ergonomique, où les fraises de forme similaire sont disposées de manière diagonale pour une utilisation pratique et efficace. L'approche SPP de Scutella utilise les mêmes fraises flammes.



Figure III.23 — Kit d'instrumentation de la technique BOPT de LOI . [12]














Fraises	Description	ISO CODE	ISO Ø	Granulation	Code couleur
	Flamme	862.534.010	010	Medium	
	Flamme	862.534.012	012	Grosse	Vert
	Flamme	862.514.012	012	Fine	Rouge
	Flamme	862.504.012	012	Superfine	Jaune
	Flamme	862.534.016	016	Grosse	Vert
	Flamme	862.514.016	016	Fine	Rouge
	Flamme	862.504.016	016	Superfine	Jaune
	Flamme	863.534.012	012	Grosse	Vert
	Flamme	863.514.012	012	Fine	Rouge
	Flamme	863.504.012	012	Superfine	Jaune
	Flamme	863.534.016	016	Grosse	Vert
	Flamme	863.514.016	016	Fine	Rouge
	Flamme	863.504.016	016	Superfine	Jaune

Figure III.24 — Kit de 17 instruments utilisé en BOPT de Dr ignazio loi . [12]

III.7.2 L'approche TOMORROW TOOTH 2017 de Venuti et Maiolino,

Cette approche est celle de TOMORROW TOOTH 2017 de Venuti et Maiolino, utilisant des fraises diamantées à bout mousse, connues sous le nom de Batt burs.

. Les batt burs présentent un bout mousse d'1 mm (extrémité non coupante) ce qui permet de diminuer les risques de dommage du tissu conjonctif ainsi que le saignement, cela est un avantage si l'on souhaite réaliser l'empreinte le jour de la préparation. Ces fraises permettent aussi de réaliser des lignes de finitions verticales plus nettes qu'avec les fraise flamme, ainsi que de respecter le principe d'économie tissulaire par rapport à son petit

diamètre coronaire et apical (1,2 mm et 0,7mm). [7]



Figure III.25 — Batt burs : fraises à pointe mousse de différentes granulations

La préparation des parois axiales conditionne la maintenance de la fraise en position verticale parallèlement à l'axe de la dent.

Une légère angulation de la fraise permet de préparer verticalement la dent dans sa partie intra-sulculaire sans engendrer de lésion de la racine ni de l'espace biologique grâce à sa pointe mousse



Figure III.26 — Phase de finition au niveau cervicale en préparation verticale avec la fraise batt bur. [7]

III.8 Étape de réalisation de la BOPT

Nous abordons ici l'approche BOPT de Dr Ignazio LOI.

- a- Analyse préopératoire
- b- Préparation dentaire et parodontale
- c- mise en place d'une couronne provisoire
- d- prise d'empreinte afin de réaliser une prothèse définitive
- e- Réalisation au laboratoire

- f- pose de la prothèse d'usage

III.8.1 Analyse préopératoire

Un sondage parodontal est réalisé, permettant d'évaluer son état et de déterminer l'enfoncement théorique de la fraise dont l'action se fera légèrement en retrait de cette distance. [11]



Figure III.27 — Sondage de sulcus préopératoire. [25]

III.8.2 Préparation dentaire et parodontale

- Préparation coronaire supra-gingivale [11] : Une préparation coronaire de la dent pilier en vue de recevoir une prothèse conjointe, suivant les principes de préparation conventionnels, décrite précédemment dans le premier chapitre, avec le respect des impératifs mécaniques, biomécaniques, biologique, esthétiques et fonctionnels, par l'intermédiaire d'une préparation verticale (sans limite cervicales linéaire).
- Suppression des contacts inter proximaux avec une fraise a gros grains et préparation des faces proximales avec des fraises flamme fine.



Figure III.28 — Séparation et préparation proximale. [25]

- Préparation du bord incisif des dents antérieures, et la réduction occlusale des

dents postérieures.



Figure III.29 — Réduction occlusale. [26]

- Préparation biseautée du bord incisif et occlusal pour les dents postérieures.
- Préparation axial supra-gingivale vestibulaire et linguale

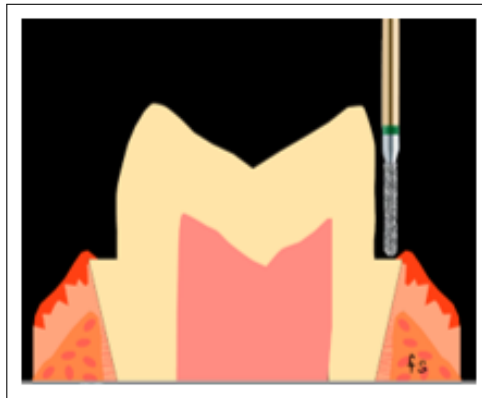


Figure III.30 — Préparation axial supra-gingivale. [25]

- Préparation cervicale sous gingivale : L'objectif au niveau des tissus dentaire étant la mise en continuité de la partie coronaire supra-gingivale déjà préparé avec la partie cervicale sous gingivale, à travers la réalisation d'une limite cervicale en forme de aire de finition intra-sulculaire (limite verticale) et l'élimination de la JEC existante. Sur le plan parodontal l'objectif réside dans l'induction d'un processus cicatriciel gingival suite à un gingittage (curetage gingival), ce curetage rotatif engendre une lésion beaucoup superficielle, qui n'intéresse que du tissu épithélial, au niveau de la face interne du sulcus. Cette plaie volontairement générée est l'élément déclencheur d'un remaniement tissulaire souhaité. La BOPT n'utilise pas le curetage sulculaire comme une technique d'accès au sulcus mais comme point de départ d'un remaniement gingival. [27]

Elle se fait en 3 étapes, par l'utilisation d'une fraise flamme de 1,2 mm de diamètre et de 10 mm de longueur, avec une granulométrie de 100 m [30] comme une sonde, pénétrant dans le sulcus avec une inclinaison oblique. Une fois que la fraise intro-

duite obliquement, on la verticalise progressivement pour aligner la préparation sur le plan axial. [7]

- La première étape : La forme de la fraise permet d'exercer une action simultanée sur la dent et les tissus mous, elle est introduite avec une angulation de 10 à 15 par rapport à l'axe de la dent. La pointe de la fraise placée à une profondeur sous-gingivale de 1 mm au-delà de la position du CEJ, atteignant l'interface de l'épithélium attaché et du tissu conjonctif, visant à ouvrir le sulcus, à détacher les tissus mous parodontaux de la dent, à éliminer le premier millimètre de l'émergence de la couronne anatomique, ainsi que à une désépithélisation de l'épithélium de jonction. Il est nécessaire de détacher tout l'épithélium attaché à la dent, afin de produire une ré-épithélialisation. [9]



Figure III.31 — Introduction oblique de la fraise avec un angle de 10 à 15° par rapport à l'axe de la dent. [25]

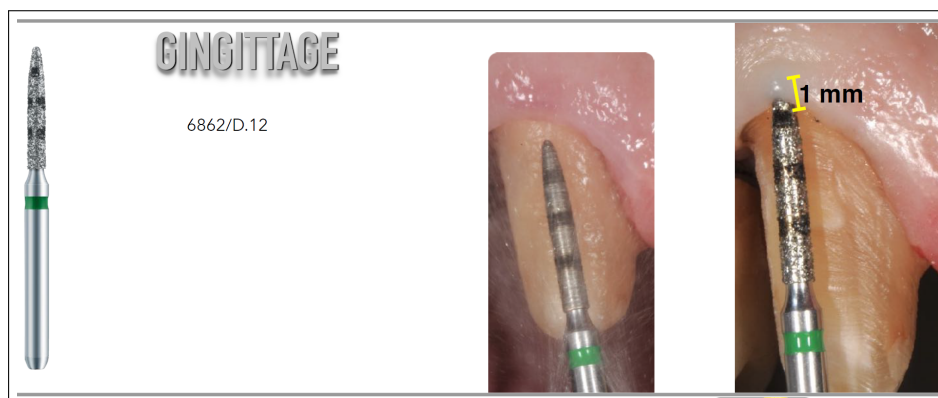


Figure III.32 — Préparation intra-sulculaire (la fraise est introduite 1mm au-delà de JEC). [25]

Le site de la lésion tissulaire (site de désépithélisation), occupé par un caillot sanguin qui contient des facteurs de croissance et des cytokines qui sont impliqués dans la prolifération et la migration des fibroblastes, des cellules endothéliales et des cellules musculaires lisses au niveau de la plaie. Ce caillot qui résulte

de la coagulation sanguine, à travers l'activation et l'agrégation des plaquettes, présentant la phase hémostatique. En parallèle à cette phase le caillot sanguin déclenche une phase inflammatoire par le recrutement des cellules inflammatoires telles que les neutrophiles.

Ensuite le site assistera à une formation d'un tissu de granulation richement vascularisé, par la différenciation, prolifération et migration des fibroblastes dans la plaie, qui va subir par la suite une maturation et un remodelage à l'origine de la réparation ou de la régénération des tissus lésés ce qui initie la phase de formation des nouveaux tissus. Ce processus de cicatrisation, sera guidé par le biais d'une prothèse provisoire. [7] [25]

- La deuxième étape Consiste à placer la fraise parallèlement à l'axe de la dent, afin de supprimer la jonction émail-cément, et d'éliminer toute convexité de la couronne anatomique. [48]

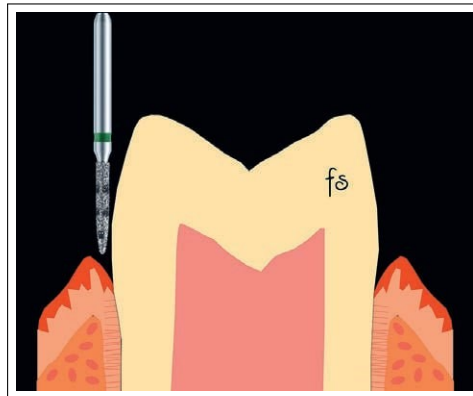


Figure III.33 — Orientation verticale de la fraise en intra-sulculaire. [25]

- La troisième étape

La fraise est introduite avec un angle de 3 à 6 par rapport à l'axe de la dent (incliné dans le sens occlusal et vers le bord libre incisif), pour donner à la dent la convergence correct.



Figure III.34 — Orientation de la fraise avec un angle de 3 à 6 par rapport à l'axe de la dent. [25]

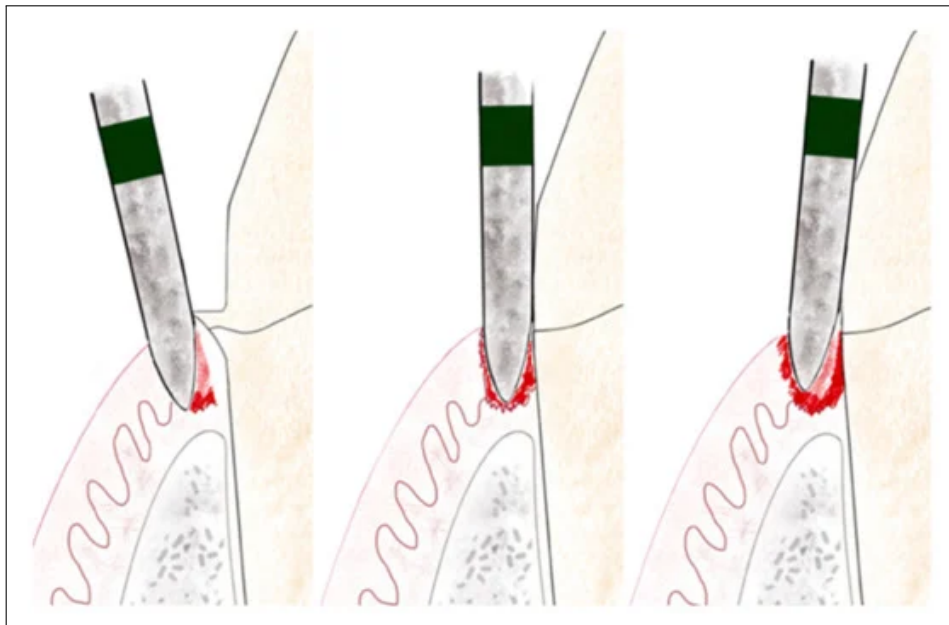


Figure III.35 — Protocole de préparation en 3 étapes du BOPT, La figure de gauche montre la première étape, celle du milieu montre la deuxième étape, à droite la troisième étape. [9]

- Polissage : Le polissage est réalisé avec les fraises à bagues rouge, afin de garantir une meilleure étanchéité après scellement de la couronne. [25]

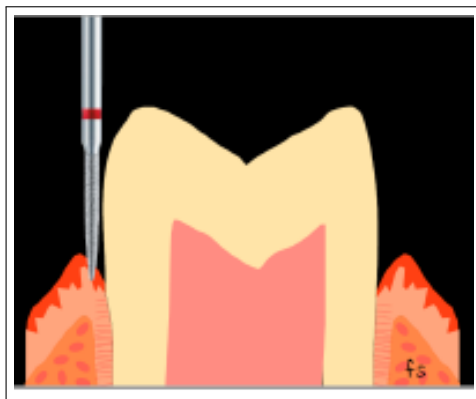


Figure III.36 — Polissage de la préparation avec une fraise à bague rouge [25]

III.8.3 Mise en place d'une couronne provisoire

La réalisation de la prothèse provisoire est une étape clé de la technique BOPT et nécessite une précision de réalisation pour obtenir le résultat attendu. La forme et l'état de surface conditionnent la qualité de la cicatrisation et donnent tout son sens à la technique de cicatrisation biologiquement guidée. [19]

III.8.3.1 Rôle de la couronne provisoire dans la BOPT

En plus de son rôle de prévisualisation esthétique et fonctionnelle du projet prothétique, la couronne provisoire agit comme un véritable guide de la cicatrisation des tissus mous. [27]

La mise en place de la restauration provisoire est fondamentale pour le succès de la technique BOPT car elle assure la stabilité des tissus. En outre, la restauration provisoire exerce une pression contrôlée capable de préserver le caillot sanguin, d'empêcher l'effondrement des tissus mous, de favoriser la cicatrisation et, surtout, de guider le remodelage gingival, en raison de l'adaptation des tissus mous au nouveau profil d'émergence. [19]

III.8.3.2 Protocole de réalisation de la prothèse provisoire

Après la préparation des dents piliers on suit les étapes suivantes :

- **Phase 1** : le technicien de laboratoire réalise en amont, à l'aide d'un wax-up diagnostique, la coque de la couronne provisoire en résine acrylique dont le contour marginal suit le rebord gingival puis il vérifie son ajustage [62].
- **Phase 2** : correspond au rebasage de la prothèse provisoire en utilisant une résine acrylique auto-polymérisable. [7]



Figure III.37 — Bridge provisoire : rebasage avec une résine auto-polymérisable. [7]



Figure III.38 — Phase de rebasage de la prothèse provisoire. [7]

Le premier rebasage permet de définir le sulcus et les tissus environnant. Quand il est terminé et lorsque la couronne provisoire est retirée, on distingue deux zones distinctes : une partie interne mince qui correspond à la zone intrasulculaire du sillon gingival et une zone externe plus épaisse qui suit la partie externe de la gencive marginale. L'espace entre ces deux zones .



Figure III.39 — e coiffe unitaire : un peu avant la prise définitive de la résine, la couronne est retirée du pilier. [7]

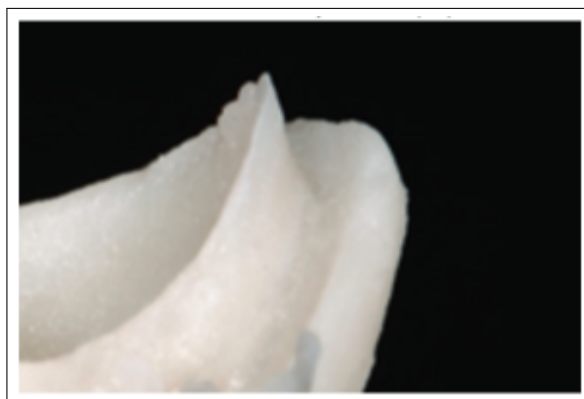


Figure III.40 — Coiffe unitaire : détails de la zone cervicale : la paroi interne intrasulculaire mince et la paroi externe plus épaisse délimitent l'image négative du profil gingival. [7]

Dans un deuxième temps, l'espace entre les deux zones est épaissi avec de nouveaux apports en résine acrylique ou en résine composite fluide photopolymérisable permettant de créer le contour de la couronne. Le matériau en excès est ensuite éliminé en veillant à relier harmonieusement rebord marginal intra-sulculaire et émergence gingivale. Le contour coronaire de la couronne provisoire est ainsi modelé pour assurer son double rôle de support de la gencive et de fermeture étanche du sulcus retenant le caillot sanguin. [27]

De cette façon, un nouveau profil d'émergence sera formé avec une nouvelle JEC prothétique qui sera positionnée dans le sulcus, pas plus profond que 0,5 à 1 mm, respectant l'espace biologique (invasion contrôlée du sillon gingival). [7]

La continuité établie aura une configuration convexe sur les faces vestibulaires et palatines/linguales et une configuration plutôt plane au niveau des faces proximales [27]



Figure III.41 — Élimination des excès de résine et modelage de profil d'émergence prothétique. [27]

— **Phase 3** : la couronne provisoire est rigoureusement polie notamment dans sa partie intra-sulculaire, véritable guide de la cicatrisation tissulaire . [27].

Toutes les zones en contact avec les tissus mous doivent être polies. La première étape du polissage est réalisée avec un polissoir flamme en caoutchouc, dont la forme et la souplesse permettent d'atteindre toutes les zones et de laisser une surface lisse uniforme. [7]



Figure III.42 — bridge provisoire : phase de polissage . [7]

— **Phase 4** : Une fois le contour coronaire dessiné, poli, et l'intégration occlusale validée, la couronne provisoire est scellée. Les bords peuvent être enduits de vaseline pour faciliter le retrait des excès de ciments provisoire. La quantité de ciment doit être maîtrisée de façon à éviter que les excès fument au sein du sulcus et compromettent la cicatrisation tissulaire. La morphologie de préparation du support étant très rétentive, une faible quantité de ciment est suffisante pour assurer la rétention. [27].

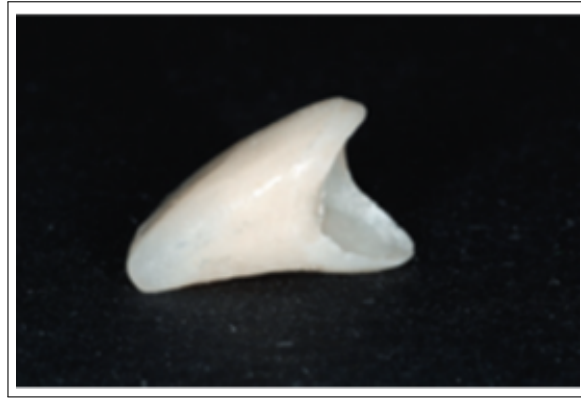


Figure III.43 — Couronne provisoire : après polissage . [7]

Le scellement transitoire peut être réalisé avec : [7]

- Un ciment oxyde de zinc-eugénole (Temp Bond).
- Un ciment oxyde de zinc sans eugénole (Temp Bond NE, Freegenol).
- Un ciment polycarboxylate (Durelon) : initialement prévu pour le scellement définitif, il peut être utilisé pour le scellement provisoire du fait de ses faibles propriétés mécaniques

Remarque Pour la Cicatrisation : Un délai minimal de 4 semaines doit être respecté afin que la cicatrisation de la gencive soit complète. Pendant cette période, des modifications du contour de la couronne provisoire peuvent être apportées pour accompagner le guidage de la cicatrisation du tissu. [11]

On peut ajouter ou retirer du matériau de la restauration provisoire, dans le but de guider la maturation des tissus mous, tant dans le sens vertical que sagittal.

Un surcontour de la couronne (angle supérieur à 45° par rapport à l'axe dentaire), induit un déplacement dans le sens apical de la marge gingivale, contrairement au sous contour qui induit un déplacement dans le sens coronaire. [54]

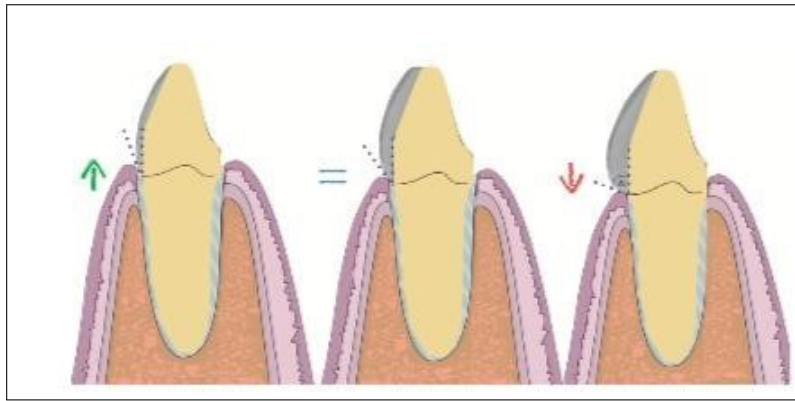


Figure III.44 — Déplacement gingival dans le cas de sous contour et sur contour de la couronne provisoire [22]. [22]

L'espace créé lors de la préparation intra-sulculaire est comblé par le bord marginal de la provisoire et le caillot sanguin qui résulte du saignement gingival.

En plus d'exercer le soutien des tissus mous, la couronne provisoire va stabiliser le caillot au sein d'une architecture gingivale restructurée. Le rattachement des fibres et l'augmentation de l'épaisseur du tissu gingival dépendent étroitement de la qualité de cicatrisation tissulaire obtenue. Lorsqu'un mouvement plus coronaire ou plus apical de la gencive est désiré, le rebord marginal du provisoire est raccourci, remodelé, pour imiter le contour marginal de la dent adjacente. [27]



Figure III.45 — Cas après mise en place du provisoire : le jour du scellement / 7 jours après scellement et après 6 semaines sous couronne provisoire. [7]

III.8.4 Prise d'empreinte afin de réaliser une prothèse définitive

La technique d'empreinte en vue de réaliser une prothèse définitive pour ce type de préparation, ne diffère pas à celle des préparations horizontales.

L'absence de ligne de finition nette, rendrait la procédure d'empreinte plus simple.

Après un minimum de 4 semaines de cicatrisation, le tissu gingival se stabilise, la prothèse

provisoire est retirée, la cicatrisation est contrôlée, puis l’empreinte peut être prise. Après avoir assuré un bon accès sous-gingival aux limites, et cela à travers des techniques de déflexion gingivale, qui consiste à écarter la gencive libre de manière réversible et d’ouvrir suffisamment l’espace sulculaire, pour permettre la fusion du matériau a empreinte dans l’espace créé entre la dent et l’épithélium sulculaire et offrir une bonne lecture au technicien de laboratoire. Les techniques de déflexion gingivale les plus répandus sont la technique du simple et du double cordonnet. [7] [63]

A- Technique du simple cordonnet [63]

Consiste à appliquer un cordonnet dans le sulcus tout autour de la dent préparée, au-delà de la limite cervicale, pendant une durée suffisante avant l’empreinte.

B- Technique du double cordonnet [63]

Le premier cordonnet, fin, est placé au fond du sulcus , permet de repérer la profondeur maximale, le second qui est plus épais permet à son tour de maintenir l’évasement du sulcus réalisé par la prothèse provisoire et qui sera retiré au moment de l’empreinte .



Figure III.46 — Insertion du premier cordonnet. [13]

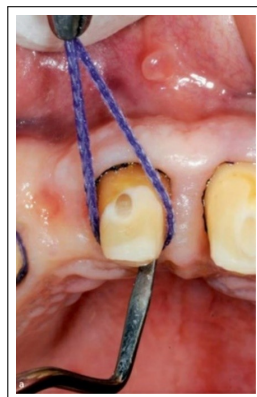


Figure III.47 — Insertion du deuxième cordonnet. [13]

Après la déflexion gingivale, l’empreinte est prise soit à travers :

- La technique traditionnelle avec des élastomères (PolyVinylSiloxanes) de différentes viscosités pour plus de précision, ou des polyéthers. [7]
- La technique de double mélange en un seul temps, et en deux temps (Wash technique)

Technique de double mélange en un seul temps [64]

Cette technique consiste à mettre en place deux matériaux de même nature, mais de viscosités différentes (Le matériau de plus haute viscosité assure une certaine compression, pousse le matériau de faible viscosité ce qui permet à ce dernier d’enregistrer des détails plus fins) , en une seule insertion. Les deux phases polymérisent ensemble.

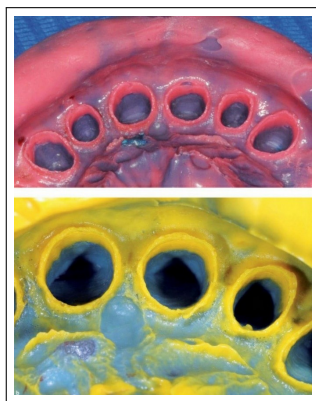


Figure III.48 — Empreinte avec technique de double mélange en un seul temps.

Technique de double mélange en deux temps (Wash technique) [64]

- **Le premier temps** : consiste à réaliser une empreinte à l’aide d’un matériau de très haute viscosité.
- **Le deuxième temps** : l’empreinte est réinsérée, rebasée d’un matériau fluide qui enregistre avec précision les états de surface. Généralement pour cette technique on utilisera des silicones, de viscosité putty ou putty soft pour le premier temps et de viscosité light ou super light pour le deuxième temps. Cependant les polyéthers peuvent également être utilisés en viscosité putty et light

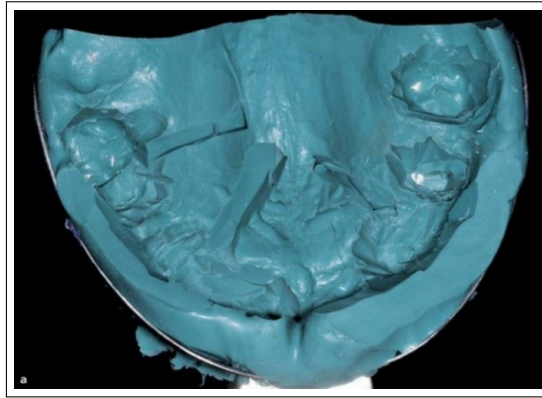


Figure III.49 — Empreinte du premier temps [13]

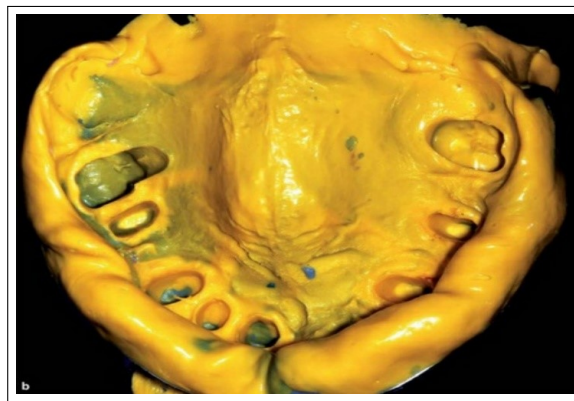


Figure III.50 — empreinte du deuxième temps [10]

III.8.5 Réalisation au laboratoire

Une fois l’empreinte coulée, le technicien de laboratoire met en évidence l’aire de finition marginale sur son modèle de travail qu’il définit entre deux lignes. [27]

Il commence par tracer une ligne qui correspond à la projection du rebord gingival sur la préparation avec un crayon noir. La gencive sulculaire en plâtre est éliminée pour laisser apparaître l’extrémité apicale du pilier enregistrée par l’empreinte, elle est marquée par une ligne bleue. C’est au sein de cette aire délimitée par les lignes noire et bleue, que le technicien établit la ligne de finition prothétique, en rouge, sur laquelle viendra reposer le rebord marginal prothétique [27]. Elle est tracée parallèlement à la ligne noire et a une distance de 0.5 à 0.7mm. [54]

La position de la ligne de finition peut varier, en direction plus coronaire ou plus apicale, en fonction de la profondeur du sulcus et des besoins esthétiques. [27]



Figure III.51 — Projection de la marge gingivale sur la réplique en plâtre du pilier. [27]

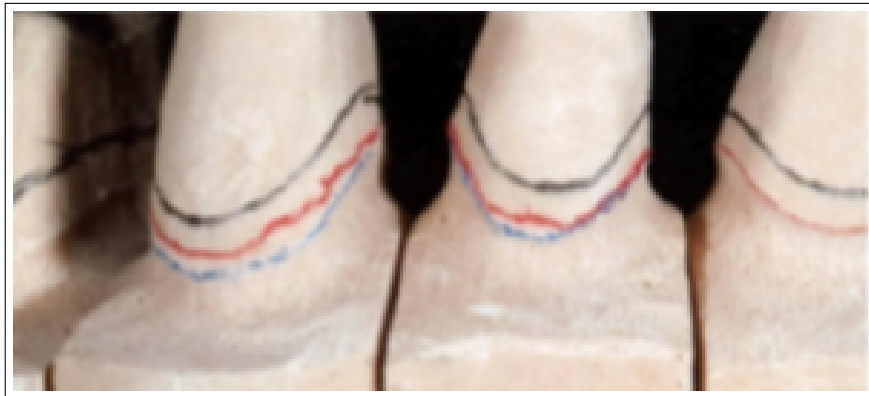


Figure III.52 — Mise en évidence de l'extrémité apicale du pilier (ligne bleue), après suppression du sulcus en plâtre, et dessin de la future ligne de finition prothétique (ligne rouge). [27]

Comme la technique BOPT suppose que les tissus mous s'adaptent au profil d'émergence de la restauration, la création du profil d'émergence est effectuée sur les modèles sans gencive, formant un contour morpho fonctionnel et esthétique idéal (figure III.52) [27].



Figure III.53 — Premier temps de la réalisation des céramiques sur un modèle qui ne représente pas l'anatomie gingivale. [27]

La prothèse est ensuite positionnée sur un modèle “anatomique”, avec reproduction de la gencive marginale (figure a). Les petites interférences qui existent entre restauration et tissu sulculaire en plâtre sont supprimées pour permettre son insertion complète et simuler l'interaction qui existe in vivo (figure b). Le modèle anatomique permet au technicien d'évaluer plus fidèlement le contour coronaire et de le réajuster si nécessaire par ajout de céramique au pinceau (figure c et d), avant d'effectuer le polissage final (figure e). [27]

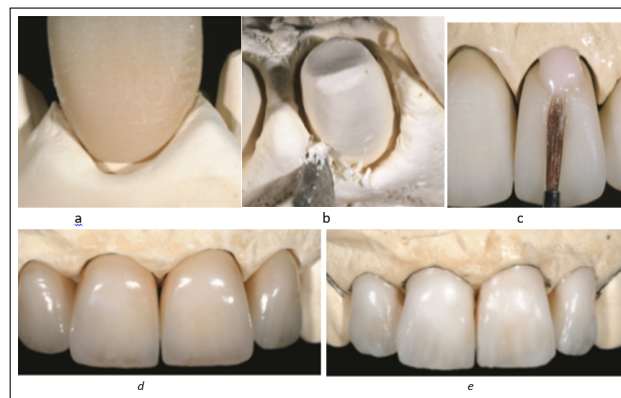


Figure III.54 — a : la couronne ne s'insère pas totalement sur le modèle anatomique. b : élimination des interférences jusqu'à permettre l'insertion complète. c et d : Remplissage du nouveau volume avec de la céramique. e : finitions et polissage. . [27]

Détermination de la ligne de finition prothétique en digitale :

Il est également possible de créer le tracé de la limite numériquement, ce qui rend la technique encore plus simple. En effet, lorsque l'empreinte numérique est réalisable et correctement effectuée, la limite est tracée au fond du sulcus. À l'aide d'un outil de coupe, on vérifie ensuite la position de la limite par rapport au sommet gingival. [7]

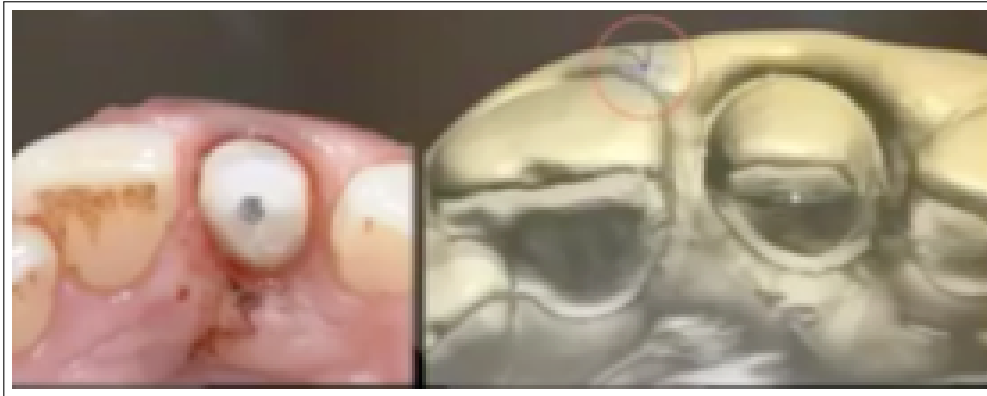


Figure III.55 — Détermination de la ligne de finition prothétique en digitale. [7]

L'usinage de la zone cervicale des coiffes en zircone est réalisé en surcontour afin d'éviter les fractures. Après la sintérisation, lors du protocole de polissage et de finition, la zircone est affinée au niveau cervical pour atteindre des épaisseurs de 0,4-0,3 mm, avec une finition en lame de couteau.

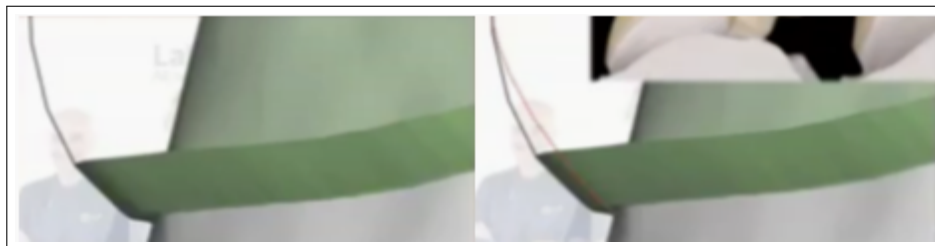


Figure III.56 — Stratégie d'usinage de la prothèse (M Maiolino, TT Group) : a. Prothèse usinée avec le design en surcontour de la prothèse b. Finition réalisée par le prothésiste pour obtenir une finition en lame de couteau. [7]

Cette étape est effectuée à une vitesse lente, en utilisant des disques spécifiques pour la zircone.

Les paramètres d'usinage dépendent de plusieurs facteurs tels que la technique d'empreinte (physique ou numérique), le choix du logiciel utilisé et la machine utilisée. Ces variables doivent donc être définies et ajustées en collaboration avec le technicien de laboratoire. [7]

III.8.6 Pose de la couronne d'usage

La stabilité des tissus mous dépend de la capacité de la restauration définitive à reproduire exactement tous les paramètres stipulés dans la restauration provisoire. A ce stade, il est essentiel d'éliminer tout excès de ciment et de vérifier les points de contact afin de maintenir la santé gingivale et d'éviter la rétention des aliments.

III.9 La comparaison entre la préparation verticale (BOPT) et la préparation horizontale

L'ajustement et étanchéité marginal des restaurations prothétiques

La préparation horizontale comporte un risque accru d'hiatus marginal, ce qui peut compromettre l'étanchéité coronale et augmenter les risques de pénétration bactérienne. De plus, la réalisation d'une préparation horizontale sub-gingivale peut être difficile, ce qui peut entraîner un ajustement marginal insuffisant et augmenter les risques de caries, de pulpite, de nécrose, de fracture de la dent restaurée, de gingivite et de récession gingivale. En revanche, la préparation verticale offre une meilleure étanchéité coronale. Sa géométrie verticale permet un meilleur ajustement de la couronne en réduisant l'espace entre les dents et la couronne, limitant ainsi la pénétration bactérienne. De plus, la préparation verticale permet de placer la ligne de terminaison à différents niveaux, soit plus coronairement soit plus apicalement, à l'intérieur du sillon gingival, sans compromettre la qualité de l'adaptation marginale de la restauration. Cela permet d'obtenir une relation optimale entre la restauration et la dent, offrant un meilleur ajustement marginal, une meilleure rétention et une meilleure intégration.

En résumé, la préparation verticale semble présenter des avantages par rapport à la préparation horizontale en ce qui concerne l'ajustement marginal, l'étanchéité coronale et l'adaptation entre la restauration et la dent. Cependant, il est important de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de chaque cas clinique et les préférences du patient lors de la sélection de la méthode de préparation appropriée. [49]



Figure III.57 — La différence d'étanchéité marginal entre préparation verticale et horizontale. [7]

Conservation des structures dentaires

La technique BOPT est considérée comme une approche plus conservatrice car elle élimine uniquement l'anatomie émergente de la dent et laisse des plans inclinés sans ligne

de terminaison. Contrairement à la ligne de terminaison horizontale avec un chanfrein qui nécessite une préparation plus extensive pour créer la marge définie, ce qui peut entraîner une plus grande perte de structure dentaire saine.

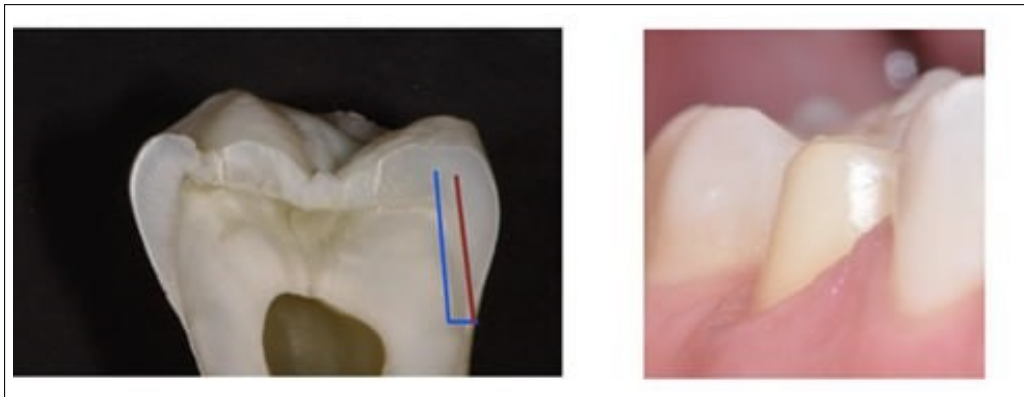


Figure III.58 — Différence de perte des tissus durs dans le cas d'une préparation verticale et d'une préparation horizontale. Tracé bleu : Préparation verticale/ Tracé rouge : préparation horizontale. [7]



Figure III.59 — Préservation tissulaire en fonction du type de préparation.

Visibilité et positionnement de la marge

La préparation verticale dans la technique BOPT permet au technicien de laboratoire de bénéficier d'une liberté totale pour positionner la marge de la couronne prothétique, car il n'y a pas de ligne de finition clairement visible. Cela crée une zone de finition où la marge peut être ajustée à différents niveaux intrasulculaires tout en respectant l'espace biologique. En revanche, les préparations horizontales présentent des marges bien définies et visibles, offrant des informations précises au prothésiste lors de la fabrication de la prothèse. Les prosthodontistes préfèrent souvent les préparations horizontales en raison de la clarté de la ligne de finition définie, tandis que la préparation verticale offre une plus grande liberté de positionnement de la marge. [49]

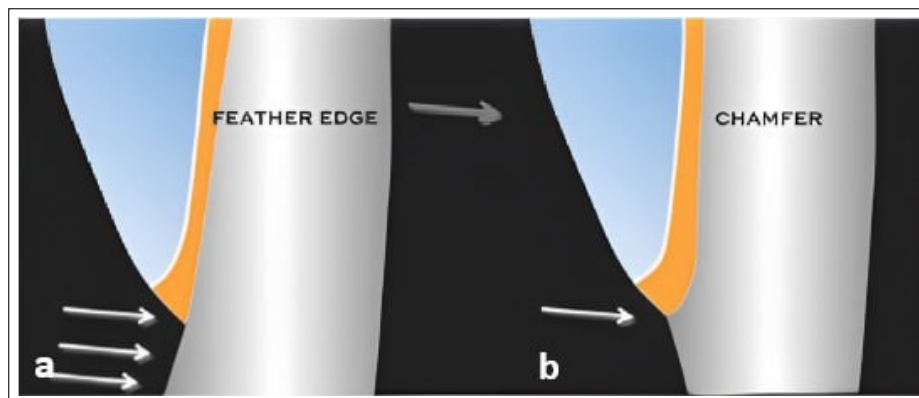


Figure III.60 — a-Liberté dans le positionnement de la marge dans le cas d'une préparation verticale / b- Marge bien définies dans le cas d'une préparation horizontale. [28]

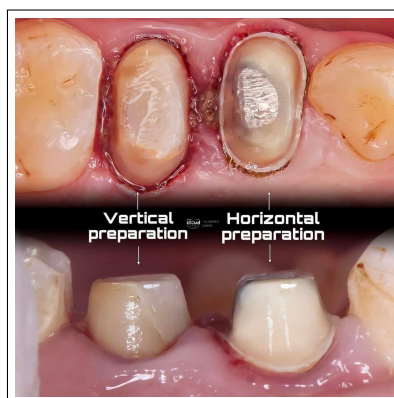


Figure III.61 — Vue occlusale et vestibulaire d'une préparation verticale et horizontale (cas réaliser par Dr Ahmed Kamel). [29]

Indication

La préparation horizontale est recommandée lorsque le parodonte est sain et que la couronne clinique correspond à la couronne anatomique. En revanche, la préparation verticale est indiquée lorsque la couronne clinique ne correspond pas à la couronne anatomique en raison d'une perte de support parodontal. La préparation verticale présente également des avantages supplémentaires, tels que l'élimination du JAC sur les dents non préparées et la suppression des lignes de finition préexistantes, ce qui est particulièrement utile dans les retraitements. De plus, elle permet de traiter des cas de lésions parodontales avancées nécessitant une prothèse fixe avec une marge dans la zone radiculaire, offrant ainsi une meilleure option. [49]

Esthétique

La préparation verticale (BOPT) permet de créer des restaurations esthétiques en modi-

fiant le contour coronaire et le profil d'émergence. Elle offre une plus grande liberté pour créer des profils d'adaptation naturels et soutenir une architecture gingivale esthétique idéale. Cette technique permet au praticien d'interagir avec les tissus mous environnants, indépendamment des limites préexistantes gingivales et dentaires, en utilisant la restauration elle-même. En revanche, une ligne de terminaison horizontale avec un chanfrein peut également fournir une esthétique satisfaisante, mais la forme de la restauration est limitée par le profil d'émergence déjà existant et la ligne de finition horizontale visible, restreignant la capacité à obtenir une esthétique optimale, notamment dans des cas complexes ou nécessitant une adaptation précise aux tissus mous. [49]



Figure III.62 — Cas de retraitement avec la technique BOPT a :Prothèse conjointe avec une préparation horizontale / b : résultat de retraitement par l'approche BOPT.

[21]

Dans les étapes de réalisation

Comparativement aux techniques de préparation telles que le chanfrein ou l'épaulement, les étapes cliniques de la préparation verticale sans ligne de finition sont plus simples et plus rapides à exécuter. La principale différence réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire de définir une ligne de finition précise. [49]

Les empreintes La prise d'empreinte dans le cas de la préparation verticale n'est pas différente de celle de la préparation horizontale. Elle est plus simple car il n'est pas nécessaire de reproduire une ligne de finition définie, mais plutôt d'ouvrir le sillon gingival. Dans le cas de la technique BOPT, l'empreinte pour la prothèse définitive est différée. Il est nécessaire d'attendre un minimum de 4 semaines pour permettre au tissu gingival de s'adapter aux nouvelles formes de contour de la prothèse provisoire et de se stabiliser. [49]



Figure III.63 — Empreinte avec deux préparations horizontale et verticale (cas réaliser par Dr Ahmed Kamel). [29]



Figure III.64 — Comparaison d'empreinte d'une préparation verticale et horizontale. (cas réaliser par Dr Abdelrahman Gaafar). [24]

Collaboration praticien-prothésiste

La réussite de la préparation verticale repose sur une étroite collaboration entre le chirurgien-dentiste et le prothésiste, qui doivent mettre en commun leur expérience et leurs compétences. avec une courbe d'apprentissage plus longue, vu qu'il n'y a pas de limite prothétique clairement définie à suivre, ce qui rend la localisation précise plus difficile. L'inexpérience du dentiste peut entraîner des risques d'invasion non contrôlée du sulcus, endommageant l'espace biologique. Une connaissance approfondie de l'anatomie et de la physiologie buccale est donc essentielle pour éviter de telles complications. Il est important de choisir la technique appropriée en fonction des besoins du patient, des compétences du praticien et des considérations cliniques spécifiques. la préparation verticale nécessite une expertise spécialisée et une collaboration étroite, Contrairement à la préparation horizontale ou la limite cervicale est bien précise , plus accessible pour les praticiens et les apprenants, et donc une communication facile entre le praticien et le technicien de laboratoire. [49]



Figure III.65 — Stabilité des tissus mous après retraitement par BOPT. [24]

La stabilité des tissus gingivaux

La préparation verticale BOPT favorise une stabilité supérieure des tissus gingivaux par rapport à la préparation horizontale traditionnelle. Elle permet d'obtenir une épaisseur gingivale augmentée et une meilleure adaptation des tissus mous aux formes et profils créés par la restauration prothétique. Cela contribue à une stabilité de la gencive marginale à court, moyen et long terme, offrant ainsi des résultats esthétiques et fonctionnels durables. En revanche, la préparation horizontale traditionnelle peut entraîner une moindre stabilité des tissus mous, une récession gingivale et une perturbation de l'harmonie entre la dent et la gencive. La préparation verticale BOPT offre une réponse biologique parodontale favorable et une stabilité supérieure des tissus gingivaux. [49]

Gestion des récessions

La préparation horizontale est susceptible d'être associée à une inflammation parodontale et peut entraîner une récession gingivale, surtout si la restauration est placée de manière sub-gingivale. Cependant, la préparation verticale offre une solution en corrigeant la récession des dents avec support parodontal réduit grâce au reconditionnement tissulaire engendré par la BOPT. Cette technique BOPT, permet de guider la cicatrisation gingivale et de modifier le positionnement du contour de la gencive de manière verticale, sans nécessiter de chirurgie. En ajustant simplement le profil d'émergence de la prothèse, il est possible de modifier la hauteur de la gencive marginale, ce qui conduit à un aspect esthétique et naturel, ainsi qu'à une meilleure stabilité gingivale à moyen et long terme. De plus, cette approche facilite le maintien de l'hygiène buccale. [49]

Xavier Rodríguez a réalisé une étude histologique visant à évaluer les effets de la technique BOPT sur la migration coronaire de la marge gingivale. Les résultats de l'étude suggèrent que cette migration peut être attribuée à l'épaississement des tissus et à la régénération transmuqueuse supra-alvéolaire du parodonte. Cette migration coronaire de

la marge gingivale a pour effet de réduire la profondeur du sillon gingival, ce qui peut contribuer à améliorer la santé de la flore bactérienne entourant les dents restaurées. De plus, la formation d'un nouveau ligament peut assurer la stabilité de la gencive autour du col de la dent, confirmant ainsi la pérennité de la migration coronaire de la marge gingivale à long terme. Dans le contexte de la préparation BOPT, il est possible que le nouveau ligament se forme à une position plus haute, ce qui explique la migration clinique observée au niveau de la marge gingivale, y compris une migration coronaire progressive de la crête. [21]

Préparation Horizontale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evite l'obtention de surcontours ou de surplombs. 2. Préservation de l'espace biologique. 3. Limitation des contraintes au niveau cervicale diminuant le risque de fracture de la céramique. 4. Préservation de l'attache épithéliale et cicatrisation prévisible des tissus. 5. Elimination facile des excès de ciment. 6. une bonne coopération avec le laboratoire et facilité de détermination de la position de la marge prothétique. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Risque élevé de complications postopératoires dont l'hypersensibilité, l'inflammation et la nécrose pulpaire ce qui va nécessiter un traitement endodontique dans le futur. 2. Préparation moins conservatrice (50 à 60% de perte de substance dentaire) 3. Augmentation de risque de pénétration bactérienne en raison d'exposition importante de la dentine. 4. Un ajustement marginal insuffisant. 5. Manque de ferrule (élimination de la structure dentaire et concentration des contraintes). 6. Procédure de préparation compliquée par rapport à la préparation verticale.
Préparation Verticale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bonne étanchéité et intégrité marginale. 2. Préservation de la santé parodontale dont l'attache épithéliale ce qui favorise une bonne cicatrisation. 3. Préparation moins invasive permettant d'éliminer qu'une fine couche de dentine ce qui assure la préservation de la vitalité pulpaire, et donc la pérennité de la restauration. 4. Réduction des complications postopératoire telles que la douleur, l'hypersensibilité, l'inflammation pulpaire et la nécrose. 5. Faible risque de création d'hiatus marginal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Risque de surplombs et de surcontours. 2. Impossibilité d'évaluer l'adaptation finale d'une couronne. 3. Fracture de la céramique due aux contraintes au niveau cervicale. 4. Un champ d'application assez restreint pour l'instant. 5. Coopération difficile avec le laboratoire. 6. Résultat inesthétique (une couche fine et opaque de céramique dans la zone cervicale).
BOPT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Choix du positionnement du bord prothétique. 2. Possibilité de modification du contour gingivale. 3. L'économie dans l'éviction tissulaire permettant de prévenir toute réaction pulpaire. 4. Forme de festons gingivaux contrôlables. 5. Aisance dans le choix du profil d'émergence. 6. Capacité d'épaississement du tissu kératinisé entourant les piliers dentaires. 7. Correction des anomalies marginales possible sans recourir à un équipement spécifique. 8. Finesse du joint dento-prothétique. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Délai de cicatrisation étendue (minimum 4 semaines). 2. Réalisation des restaurations sous gingivales assez difficile. 3. La difficulté dans la visualisation de la limite finale sous gingivale nécessitant un équipement spécifique. [51] 4. Un praticien non expérimenté peut aboutir à une invasion du sulcus et donc d'endommager l'espace biologique. [66]

Figure III.66 — Tableau récapitulatif des avantages(gauche) et inconvénients (droite) entre la préparation horizontale, verticale et la BOPT

Chapitre IV

CAS CLINIQUE

Les cas cliniques ont été pris en charge au niveau du CHU, service de prothèse de la clinique dentaire HANNACHI par Dr S. BOUBRIT, Maître-Assistante en Prothèse dentaire à la Faculté de Médecine Mouloud MAMMERI, Tizi Ouzou. Dans le souci d'une démarche cohérente, nous l'avons projeté en 05 étapes :

1. L'examen clinique
2. Diagnostic et plan de traitement
3. Phase Clinique
4. Phase laboratoire
5. Livraison de la prothèse

Cas clinique 1

1ère étape : l'examen clinique et les examens complémentaires

Monsieur H.S, âgée de 43 ans, s'est présentée à notre service en vue d'une réhabilitation prothétique pour un motif esthétique et fonctionnel (sourire inesthétique et difficultés lors de la mastication).

L'interrogatoire : révèle :

- Absence de maladies d'ordre général ;
- Antécédents de soins et d'extractions dentaires pour cause des caries et des parodontites.

L'examen exobuccal : révèle à l'inspection une symétrie faciale, aspect normal des téguments, une égalité des étages et rien à signaler à la palpation des muscles masticatoire, des ATM et des aires ganglionnaires.

L'examen endobuccal révèle :

- Aucun signe pathologique au niveau des muqueuses ainsi que l'insertion des freins
- Un biotype parodontal fin et festonnée selon la classification de Seibert et Lindhe, 1989.
- Un parodonte de type IV de Maynard et Wilson 1980.
- Présence de plaque et dépôt de tartre sous/sus-gingival avec une hygiène très insuffisante.
- L'examen des zones édentées révèle qu'elles sont de classe III selon Seibert, à savoir une perte de substance combinée (horizontale et verticale).

L'examen dentaire a mis en évidence :

- La formule dentaire :

A	O	O	O	14	13	12	11	21	22	O	24	25	O	O	A
A	47	O	45	44	43	42	A	A	32	33	34	35	O	O	A

Table IV.1 — La formule dentaire

- Un CAO de $11/28=0,39$.
- Les malpositions : lingo-version 33 ; 43 ; 34 ; 44, méso-vestibulo rotation 32 ; 42
- Présence de facette d'usure du bord libre de la 11 ; 21
- Récession de classe I selon Miller (récession étroite sur la 33 ; 43, large sur la 32 ; 42)
- Indice de mobilité (ARPA) = 2 au niveau de la 32 ; 42

L'examen de l'occlusion :

- L'examen de l'occlusion statique révèle une Classe III Canine/ I Molaire d'Angle avec over jet normale et un overbite augmentés
- L'examen de l'occlusion dynamique trouve un guidage antérieur sans interférences en propulsion, une protection canine en latéralité et un chemin de fermeture rectiligne.

L'examen fonctionnel :

L'examen fonctionnel montre une altération de la mastication.



Figure IV.1 — État initial lors de la première visite.

L'examen de la radio panoramique :

L'examen de la radio panoramique dentaire met en évidence :

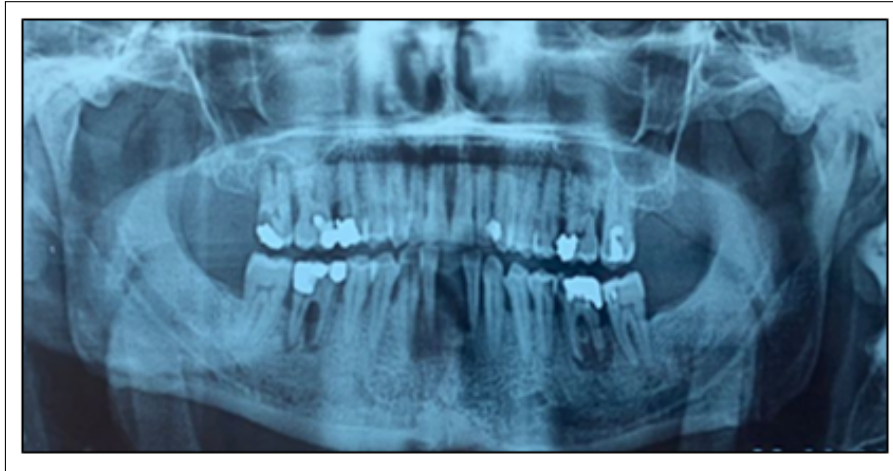


Figure IV.2 — L'examen radiologique

État des bases osseuses :

- Densité osseuse normale
- RAS par rapport aux structures maxillaires et mandibulaires, ATM, Sinus maxillaires
- Absence de kyste, granulome, tumeurs, fractures mâchoires
- Absence de dents surnuméraires, incluses

Formule dentaire :

- Absence des DDS
- Présence de plusieurs malpositions radiculaire notamment les prémolaires et les molaires inférieures (14 ; 15 ; 24 ; 25 ; 34 ; 36 ; 37 ; 44 ; 45 ; 46 ; 47)
- Traitements non satisfaisants au niveau de la 15 ; 16 ; 22 ; 23 ; 26 ; 27 ; 36 ; 37 ; 46

Etat des tissus parodontaux

- Lésions péri-apicales en regard de la 15 ; 26 ; 36 ; 46
- Lyse osseuse horizontale et angulaire généralisée (plus importante en regard de la 42) avec atteinte de furcation de la 36 ; 46
- Une résorption osseuse de III : crete arrondie, hauteur et largeur suffisantes selon Cawood et Howell

2ème étape : Diagnostic et plan de traitement

- Diagnostic positif

- - Un édentement de classe IV inférieure selon Kennedy Appelgate.
- DVO maintenue.
- une parodontite chronique généralisée selon la classification d'Armitage.

Possibilités thérapeutiques

- Prothèse conjointe implanto-portée
- Prothèse adjointe implanto-portée
- Prothèse amovible partielle inférieure
- Prothèse conjointe dento-portée

Le plan de traitement

Le plan de traitement consiste en :

- L'orientation au service d'odontologie conservatrice pour le traitement endodontique des dents piliers (32, 33, 34, 42, 43, 44) et retraitement des restaurations défectueuses ;
- L'orientation au service de parodontologie pour un assainissement parodontal et stabilisation de la maladie.
- Selon la volonté du patient désirant une prothèse conjointe et la mobilité au niveau des 32 ,42 on a opté pour un bridge dento-portés de la 34 à la 44 en zircone qui sera un bridge de contention.

Prothèse conjointe dento-portée en CCC/zircone pleurale réalisée en une pièce qui remplace la 31 ; 41 en prenant appui sur 32 ; 33 ; 34 ; 42 ; 43 ; 44 qui les reconstitue en conformité aux lois biomécaniques.

Loi de Duchange

- Force des résistances : $1+4+5+1+4+5=20$
- Force de travail : $1+1=2$

Loi de Roy

- Un plan incisif : 32,42
- Un plan canin : 33,43
- Un plan prémolo-molaire : 34,44

Remarque

- En raison de la mobilité des 32, 42, on a décidé d'étendre le bridge de part et d'autre jusqu'aux premières prémolaires 34, 44 pour plus d'ancrage.
- On a opté pour une préparation de type BOPT car elle trouve son indication dans notre cas.

3ème étape : Phase clinique

- Préparation dentaire verticale en suivant la technique BOPT
- Mise en place d'un bridge provisoire
- Prise d'empreinte afin de réaliser une prothèse définitive.



Figure IV.3 — Situation initiale du patient

1- Première séance

1-1 Préparation verticale

La préparation débute par une préparation horizontale conventionnelle avec une limite juxta-gingivale :

1-1-1 Préparation coronaire supra-gingivale

- **Étape 1** : Suppression des contacts inter proximaux avec une fraise a gros grains et préparation des faces proximales avec une fraise flamme fine.



Figure IV.4 — Séparation et préparation proximale

- **Étape 2** : réduction de la hauteur dentaire en utilisant une fraise courte à gros grains pour la préparation des bords incisifs des incisifs/canines à partir de rainures et une fraise conique pour et réduction occlusale des dents cuspidées.

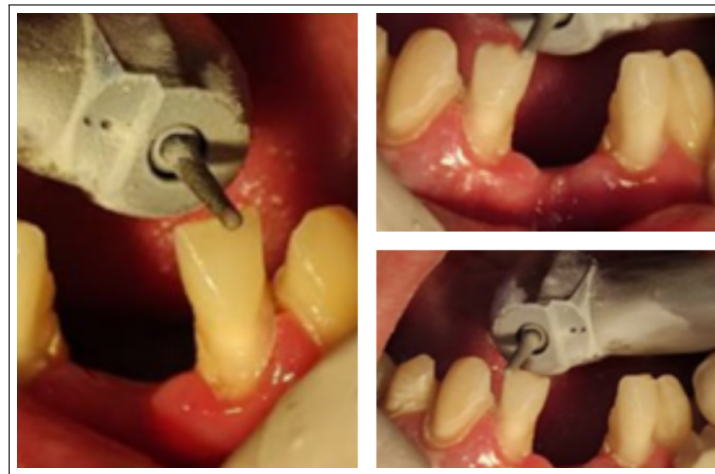


Figure IV.5 — Réduction du bord libre

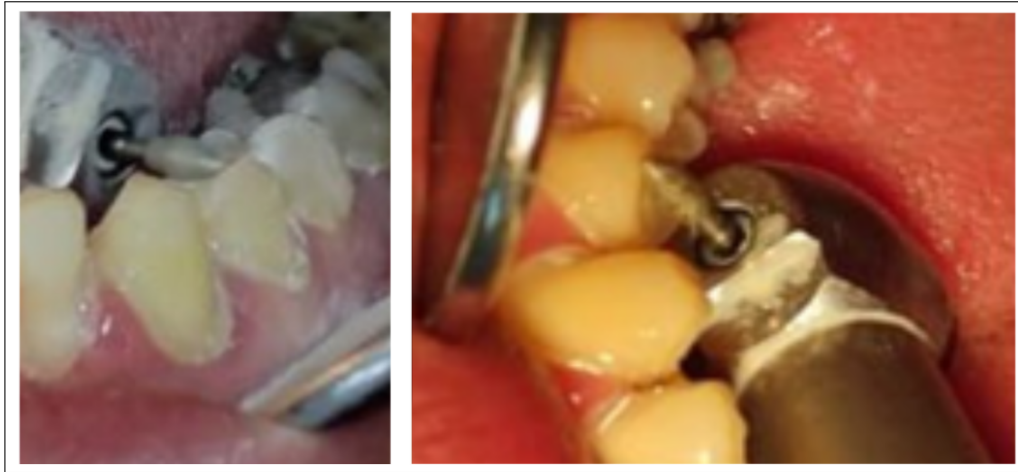


Figure IV.6 — Réduction occlusale

- **Étape 3** : préparation vestibulaire et linguale (Préparation biseautée du bord incisif et occlusal pour les dents postérieures).

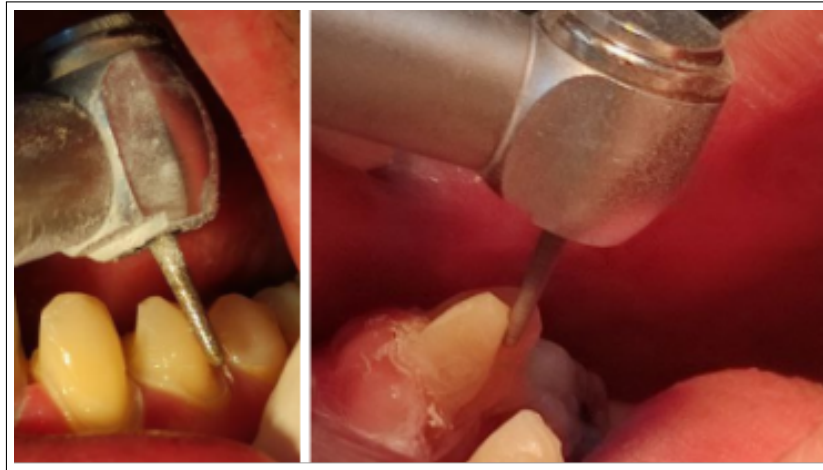


Figure IV.7 — Préparation des faces vestibulaires et linguales.

- **Étape 4** :Préparation axial supra-gingivale vestibulaire et linguale.



Figure IV.8 — Préparation axial supra-gingivale vestibulaire et linguale.



Figure IV.9 — Aspect des dents piliers après préparation supra gingivale vestibulaire et linguale.

1-1-2 La BOPT proprement dite :(préparation axiale sous gingivale

) C'est la préparation axiale sous gingivale avec une fraise flamme à pointe mousse, elle se fait en 3 étapes :

- **Étape 01** : Introduction oblique de la fraise avec un angle de 10 à 15° par rapport à l'axe de la dent, dans le but d'ouvrir et de désépithéliser le sulcus tout en éliminant le premier millimètre de l'émergence de la dent.



Figure IV.10 — Orientation oblique de la fraise à 10.

- **Étape 02** : Orientation verticale de la fraise parallèlement à l'axe de la dent, afin de supprimer la jonction émail-cément.



Figure IV.11 — Orientation verticale de la fraise

- **Étape 03** : Finition de la préparation pour suppression de toutes les contres dépouilles



Figure IV.12 — Orientation de la fraise à 6 par rapport à la face occlusale et suppression des contres dépouilles.



Figure IV.13 — Aspect des dents piliers après préparation avec la technique BOPT(préparation verticale +gingitage).

2- Deuxième séance

2-1 Mise en place du bridge provisoire

En raison de manque des moyens permettant la pose immédiate du bridge provisoire on a pris une empreinte pour la confection d'une prothèse provisoire en résine.

Selon la Wash technique en deux temps :

- **1er temps** : Empreinte de situation avec un porte-empreinte de série et un silicone de haute viscosité.
- **2ème temps** : Rebasage de l'empreinte de situation avec un silicone de basse viscosité injecté en bouche.
- On prend l'empreinte de l'arcade supérieure avec une silicone de haute viscosité en raison de son excellente stabilité dimensionnelle.
- Enregistrement de l'occlusion en réalisant un mordu occlusal en cire.

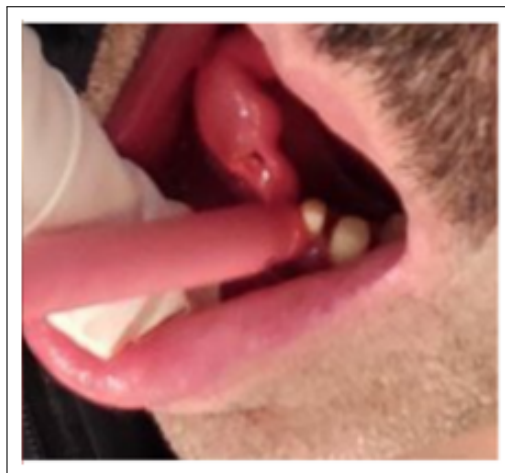


Figure IV.14 — Deuxième temps de la Wash technique.



Figure IV.15 — Empreinte supérieurs et inférieurs selon la Wash technique pour la réalisation du bridge provisoire.

- L’empreinte est désinfectée et coulée avec du plâtre type IV.
- le bridge provisoire a été conçu avec des bords fin et en situation intra-sulculaire.



Figure IV.16 — Bridge provisoire sur modèle en plâtre



Figure IV.17 — Bridge provisoire en bouche

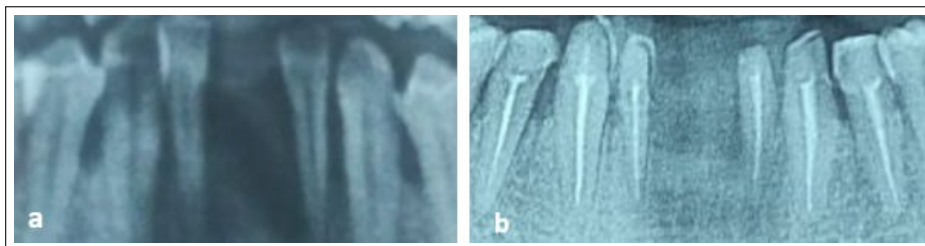


Figure IV.18 — Radio panoramique avant et après préparation BOPT(a) : état initial des dents piliers (b) : état des dents piliers après préparation verticale et 6 semaines de temporisation.

Après avoir stabilisé la pathologie parodontale et appliqué le traitement régénératif BOPT, on observe une augmentation de la hauteur du septum inter-dentaire après 6 semaines de temporisation.

De plus, il est remarquable que la préparation verticale soit clairement définie, et qu'il y ait une continuité entre la couronne et la racine.

Séances de Contrôle

Des contrôles réguliers sont nécessaires.



Figure IV.19 — Contrôle de cicatrisation.

3- Troisième séance

3-1 Prise d'empreinte afin de réaliser une prothèse définitive

Après une période de cicatrisation de cinq semaines, on constate une stabilité du tissu

gingival autour de la prothèse provisoire. Cette stabilité nous permet de procéder à la prise d'empreinte définitive.



Figure IV.20 — Aspect des tissus mous après 5 semaines de cicatrisation.

La prothèse provisoire est retirée et la préparation gingivale est rafraîchie conformément à la technique décrite précédemment, en vue de réaliser la prise d'empreinte.



Figure IV.21 — Dépose du bridge provisoire.



Figure IV.22 — Empreintes supérieurs et inférieurs +mordu occlusale pour la réalisation du bridge définitive.

4ème étape : Phase laboratoire

La fabrication du bridge définitif est réalisée avec la technique CFAO par le logiciel Zirkonzahn, par le prothésiste Ait Ouazou



Figure IV.23 — Le logiciel Zirkonzahn. .



Figure IV.24 — Le traitement du cas. .

Acquisition des données par numérisation 3d des moulages en plâtre faire via un scanner de laboratoire .Cela crée une représentation numérique tridimensionnelle des dents du patient.

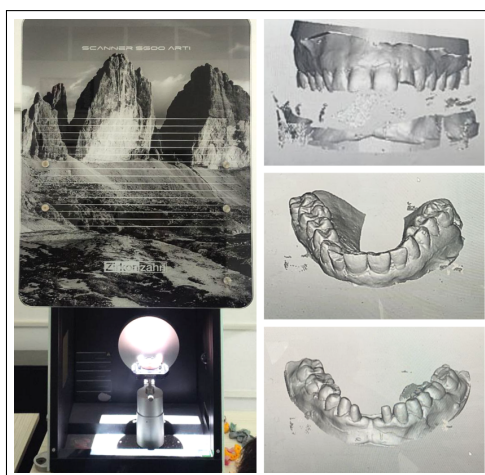


Figure IV.25 — Zirkonzahn.Scan numérisation 3D des modèles. .

Conception assistée par ordinateur (CAD) : un post-traitement de l’empreinte numérique afin de produire un fichier informatique. Elle offre des outils de conception avancés qui permettent de créer la structure du bridge en zircone.

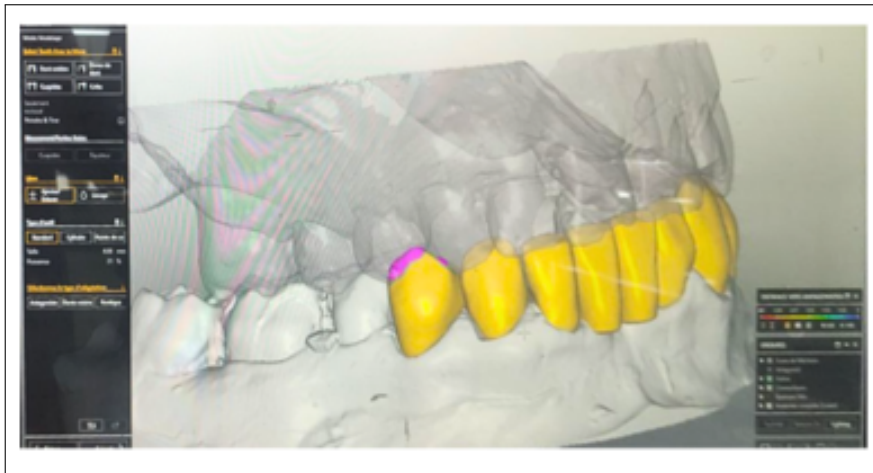


Figure IV.26 — Détermination des sur-occlusions. .

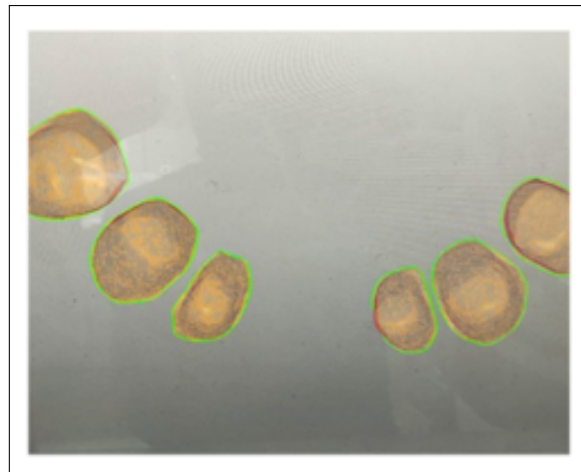


Figure IV.27 — Les zones de contre-dépouille.. .

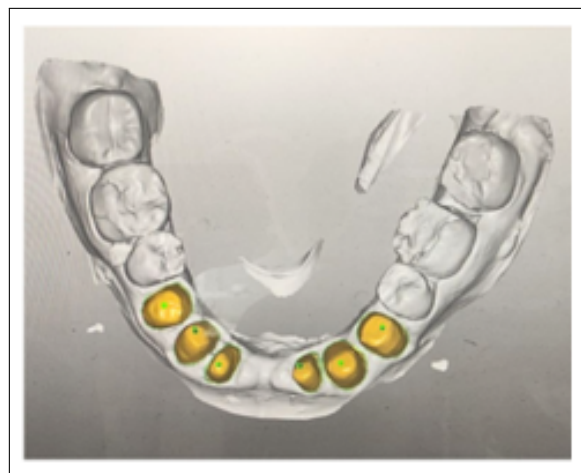


Figure IV.28 — Le choix d'axe d'insertions.

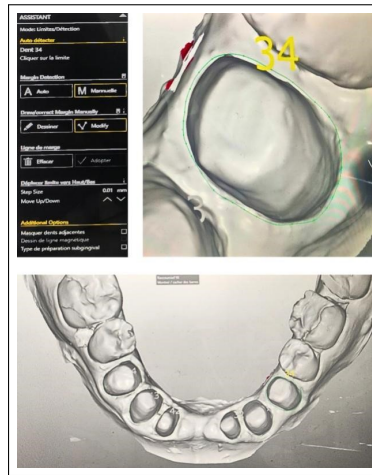


Figure IV.29 — Détermination de l'emplacement intra-séculaire de la limite prothétique.

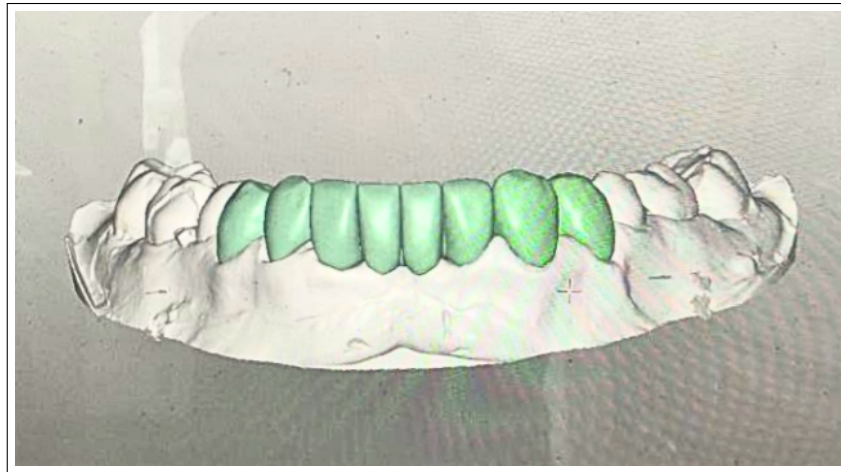


Figure IV.30 — La structure Virtuelle du bridge en zircone.

Fabrication assistée par ordinateur (CAM)

Une fois la conception terminée, le logiciel Zirkonzahn génère des instructions pour la fabrication. Ces instructions sont utilisées par la machine de fraisage Zirkonzahn pour façonner la structure du bridge en zircone à partir du bloc de matériau choisi.

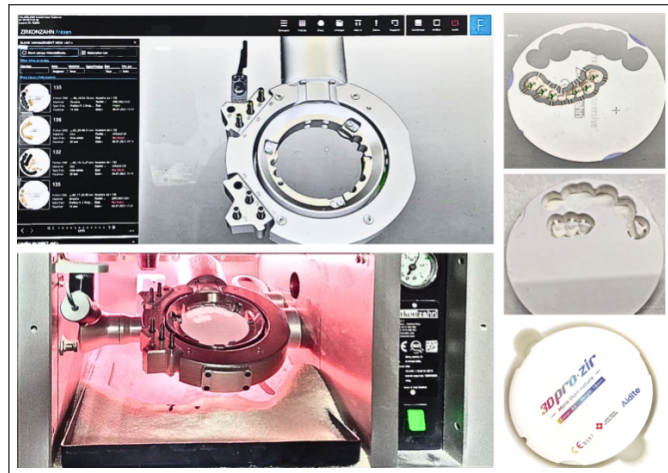


Figure IV.31 — Fabrication par soustraction.

Frittage et finition

Après la fabrication de la structure en zircone, celle-ci est soumise à un processus de frittage. Le frittage consiste à chauffer la zircone à une température élevée pour la solidifier et la rendre durable.



Figure IV.32 — Friseure.

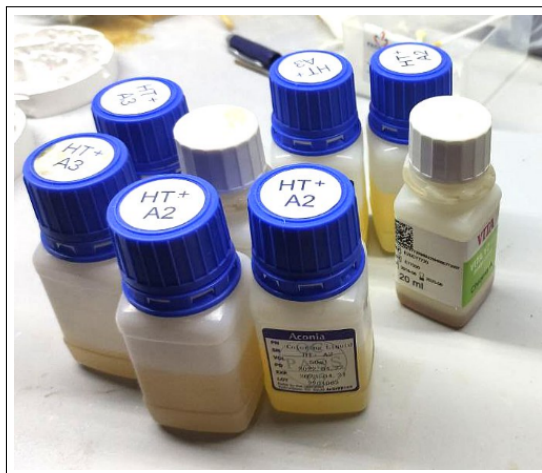


Figure IV.33 — Produit pour le maquillage des bridges en zircone, en fonction de la teinte sélectionnée.



Figure IV.34 — Résultat final de bridge en zircon.

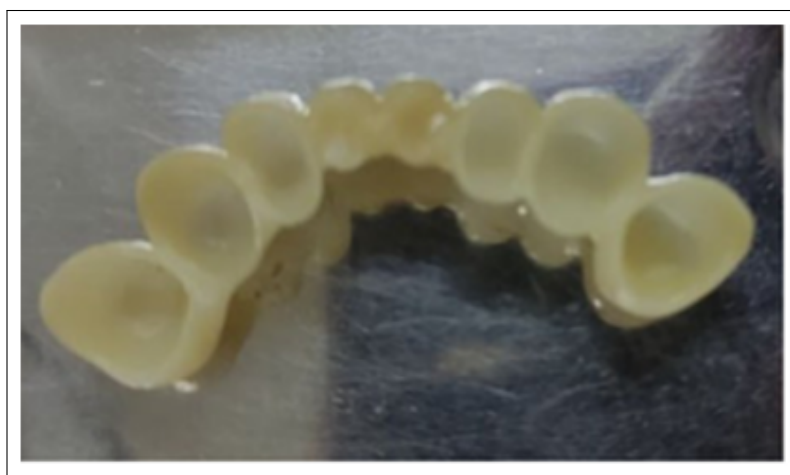


Figure IV.35 — Bridge définitive.



Figure IV.36 — Ciment de scellement définitive.



Figure IV.37 — Bridge de zircon en bouche.



Figure IV.38 — Comparaison Avant/Après.

4ème séance : 5ème étape (Livraison de la prothèse définitive)

Conclusion

En conclusion, notre mémoire a exploré en détail les concepts de préparation verticale sans ligne de finition et de la technique BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) dans le contexte de la prothèse conjointe dentaire. Cette recherche a été motivée par le défi majeur que représente la restauration fonctionnelle et esthétique des structures bucco-dentaires, en particulier lorsque l'état parodontal est compromis.

De plus, notre analyse approfondie du concept BOPT a introduit une nouvelle dimension dans la planification des restaurations prothétiques. Cette approche novatrice prend en compte la cicatrisation parodontale guidée, ce qui permet une meilleure réponse des tissus parodontaux aux restaurations prothétiques. Notre étude comparative a mis en évidence les avantages de la préparation verticale par rapport à la préparation horizontale en termes de préservation des tissus dentaires sains, de stabilité. La préparation verticale offre également une plus grande liberté de conception et une meilleure intégration parodontale.

Nos résultats ont également souligné que la BOPT permet un reconditionnement tissulaire efficace sans recours à la chirurgie, avec une amélioration significative de la stabilité de la gencive et une réduction des récessions gingivales. En respectant les principes biologiques et en utilisant avec précaution des matériaux tout céramique, cette approche favorise la cicatrisation et la réparation des tissus parodontaux, permettant ainsi d'obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels optimaux.

À travers l'analyse des cas cliniques, nous avons pu observer les résultats prometteurs obtenus grâce à l'utilisation de la technique BOPT. Les restaurations prothétiques conçues selon cette approche ont présenté une intégration parodontale satisfaisante, une stabilité améliorée et une esthétique harmonieuse, ce qui confirme les avantages de cette méthode innovante.

Toutefois, il est essentiel de reconnaître les limites de notre recherche. La mise en œuvre réussie des techniques de préparation verticale et de la technique BOPT nécessite une formation spécialisée et une expertise approfondie. De plus, bien que nos résultats soient prometteurs, des études à plus grande échelle et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer l'efficacité à long terme de ces approches et évaluer leur appli-

cabilité.

Pour finir, notre mémoire a contribué à approfondir les connaissances sur les préparations verticales sans ligne de finition et l'approche BOPT dans le domaine de la prothèse conjointe dentaire. Ces approches offrent de nouvelles perspectives pour la réussite des restaurations prothétiques, mettant l'accent sur la préservation des tissus dentaires sains et l'amélioration de la réponse parodontale. Nous espérons que cette recherche servira de base pour des études futures, contribuant ainsi à l'évolution de la dentisterie prothétique vers des approches plus biologiquement orientées, au bénéfice de la santé bucco-dentaire des patients.

Bibliographie

- [1] B. Philippe, *Parodontologie & dentisterie implantaire : Volume 1 : médecine parodontale (Coll. Dentaire)*. Lavoisier, 2014, vol. 1.
- [2] N. Morillon, “La gestion des limites dentaires sous gingivales,” Ph.D. dissertation, Université de Lorraine, 2020.
- [3] B. Walter, P. Barthet, P. De March, D. Dot, M. Fages, L. Le Guéhennec, B. Jacquot, G. Laborde, O. Laplanche, C. Launois *et al.*, *Prothèse fixée : approche clinique*. Éditions CdP, 2016.
- [4] H. Shillinburg, “Bases fondamentales en prothèse fixée [internet],” *CdP. Paris*, 1998.
- [5] A. Vallata, “Les limites cervicales en prothèse fixée : concepts et préceptes,” *Undergraduate thesis*). Nancy : *Henri Poincaré-Nancy I University*, 2011.
- [6] M. Finot, “Profil d’émergence implantaire : préparation et enregistrement pour la phase prothétique,” Ph.D. dissertation, Université Toulouse III-Paul Sabatier, 2017.
- [7] I. Hayoun, “Actualisation des connaissances sur les limites de préparations verticales en prothèse fixée,” *les vertiprep, Marseille : dumas-03205371*, 2021.
- [8] “preparations-verticales.” <https://www.ebdental.fr/blog-preparations-verticales>.
- [9] B. Serra-Pastor, N. Bustamante-Hernández, A. Fons-Font, M. Fernanda Solá-Ruíz, M. Revilla-León, and R. Agustín-Panadero, “Periodontal behavior and patient satisfaction of anterior teeth restored with single zirconia crowns using a biologically oriented preparation technique : a 6-year prospective clinical study,” *Journal of Clinical Medicine*, vol. 10, no. 16, p. 3482, 2021.
- [10] M. E. González Bonilla, “Análisis clínico retrospectivo a cinco años de restauraciones de prótesis fija dentosoportadas preparadas sin línea de terminación,” 2020.
- [11] F. Mendy, “Biologically oriented preparation technique (bopt) : protocole de gestion des tissus parodontaux à l’aide d’une préparation verticale en prothèse fixée,” 2020.
- [12] D. I. Loi, “Numeriuno,” in *International Congress on Implant Pr*, vol. 11, 2015, p. 13.
- [13] E. Bruna and A. Fabianelli, “Fixed prosthesis with vertical margin closure : A rational approach to clinical treatment and laboratory procedures.” Edra, 2016.

- [14] A. Amesti-Garaizabal, R. Agustín-Panadero, M. F. Solá-Ruíz, L. Fernández-Estevan, X. Amezua-Lasuen, and J. Alonso Pérez-Barquero, “Influence of angulation in cervical prosthetic emergences relative to the gingival tissue of teeth treated under the biologically oriented preparation technique (bopt),” *Applied Sciences*, vol. 10, no. 12, p. 4108, 2020.
- [15] M. E. González Bonilla, “Análisis clínico retrospectivo a cinco años de restauraciones de prótesis fija dentosoportadas preparadas sin línea de terminación,” 2020.
- [16] G. Paniz, M. Zarow, J. Nart, M. Peña, G. Coltro, C. Tomasi, and E. Bressan, “Dual-centerrr cross-sectional analysis of periodontal stability around anterior all-ceramic crowns with a feather-edge or chamfer subgingival preparation.” *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, vol. 40, no. 4, 2020.
- [17] H. Kaur, S. Singhtomar, and P. Dhawan, “Verticalllll preparation : Biologically oriented preparation technique (bopt),” *Journal of Pierre Fauchard Academy (India Section)*, vol. 36, no. 1, pp. 00–00, 2022.
- [18] M. F. Solá-Ruiz, J. D. R. Highsmith, C. Labaig-Rueda, and R. Agustín-Panadero, “Biologically oriented preparation technique (bopt) for implant-supported fixed prostheses,” *Journal of clinical and experimental dentistry*, vol. 9, no. 4, p. e603, 2017.
- [19] R. Agustín-Panadero, D. Ausina-Escrihuela, L. Fernández-Estevan, J.-L. Román-Rodríguez, J. Faus-López, and M.-F. Solá-Ruíz, “Dental-gingival remodeling with bopt no-prep veneers,” *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, vol. 9, no. 12, p. e1496, 2017.
- [20] B. T. C. X. R. IGNAZIO LOI, “Concepto, antecedentes histÓricos y principios bá-sicos clÍnicos.”
- [21] X. Rodríguez, X. Vela, M. SEGALÀ, J. PÉREZ, L. PONS, and I. LOI, “Examen histológico humano de la respuesta de los tejidos al tallado vertical y provisionalización inmediata (bopt). fundamento biológico.” *Periodoncia Clínica*, vol. 5, pp. 47–62, 2019.
- [22] P. Łabno and K. Drobnik, “Comparison of horizontal and vertical methods of tooth preparation for a prosthetic crown,” *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*, vol. 14, no. 1, 2020.
- [23] F. MENDY, E. A. DI SAN FILIPPO, I. LOI, F. DECUP, d. P. Chirurgien, U. d. P. MCU-PH, and E. libéral Paris, “Clinic n 10 du 01/10/2020 biologically oriented preparation technique (bopt) : une nouvelle proposition pour le rapport entre restauration et parodonte.”
- [24] y. Dr. A. Gaafar.

- [25] F. Scutellà, “Preparazioni verticali analisi scientifica e metodologia clinica, italie : Quintessenza edizioni,” 2022.
- [26] S. Garrett, “Periodontal regeneration around natural teeth,” *Annals of periodontology*, vol. 1, no. 1, pp. 621–666, 1996.
- [27] A. G. E. Cécile, “La biologically oriented preparation technique (bopt) peut-elle devenir un gold standard de préparation périphérique en prothèse fixée ? description, étapes de réalisation, et présentation d’un cas clinique, bordeaux,” 2021.
- [28] S. Patroni, G. Chiodera, C. Caliceti, and P. Ferrari, “Cad/cam technology and zirconium oxide with feather-edge marginal preparation.” *European Journal of Esthetic Dentistry*, vol. 5, no. 1, 2010.
- [29] D. A. Kamel, “Cloud dental clinic,” 2023.
- [30] P. Bercy and H. Tenenbaum, *Parodontologie : du diagnostic à la pratique*. De Boeck Supérieur, 1996.
- [31] H. F. Wolf, E. M. Rateitschak, and K. H. Rateitschak, *Parodontologie*. Georg Thieme Verlag, 2004, vol. 1.
- [32] F. Tilotta, G. Lévy, and A. Lautrou, *Anatomie dentaire*. Elsevier Health Sciences, 2018.
- [33] S. Sarasagopalan, “Allongement de couronne clinique et remontée de marge cervicale : deux techniques de restauration des limites infra-gingivales,” 2019.
- [34] M. Newman, H. Takei, and P. Klokkevold, “Carranza’s clinical periodontology 12th edition (canada,” 2015.
- [35] E. ligne, <https://www.labo-lmp.com/produits/protheses-conjointes/>.
- [36] M. M.Ait Mehdi, *Introduction à la prothèse conjointe*,» Université Alger, 2022.
- [37] B. Belharfi, *incidence de la prothèse fixée sur le parodonte*,» Tlemcen, 2014.
- [38] R. Ogolnik, M. Vignon, and F. Taïeb, *Prothèse fixée : principes et pratique*. Elsevier Masson, 1993, no. 27.
- [39] A. B. M. B. W. Benhamou, “Les échecs en prothèse conjointe : causes et solutions,” Ph.D. dissertation, Université Tlemcen, 2017.
- [40] C. MARIANI, “Endentements terminaux unilatéraux quelles solutions thérapeutiques ?” Ph.D. dissertation, Université Toulouse, 2012.
- [41] “Prothèse fixée et parodont,” Ph.D. dissertation, Université Alger, 2018.
- [42] M. Plazy, “Le point de contact : techniques actuelles de restauration directe,” 2018.
- [43] D. S.Boubrit, “Les principes biomecanique,” 2020.

- [44] F. Unger, P. Lemaitre, and A. Hoornaert, *Prothèse fixée et parodonte*. Editions CdP, 1997.
- [45] J. G. Maynard Jr and R. Wilson, “Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist.” *Journal of periodontology*, vol. 50, no. 4, pp. 170–174, 1979.
- [46] P. Rondi, “Tecnica di preparazione orientata biologicamente bopt,” 2008.
- [47] F. Emiliani and R. Turrini, “Black & white : Protocolli clinici multidisciplinari di cariologia, sbiancamento e trattamento delle discromie dentali.” Edra, 2023.
- [48] J. Abduo and K. M. Lyons, “Interdisciplinary interface between fixed prosthodontics and periodontics,” *Periodontology 2000*, vol. 74, no. 1, pp. 40–62, 2017.
- [49] D. Echegaray Yankova and L. Álvarez Bernad, “Manejo del paciente con pérdida de dimensión vertical. comparativa entre técnica bopt y técnica mediante línea de terminación horizontal. a propósito de dos casos.” *Repositorio Universidad de Zaragoza*, 2019.
- [50] R. Agustín-Panadero, M. F. Solá-Ruíz, C. Chust, and A. Ferreiroa, “Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines : A report of two patients,” *The Journal of prosthetic dentistry*, vol. 115, no. 5, pp. 520–526, 2016.
- [51] G. Paniz, M. Zarow, J. Nart, M. Peña, G. Coltro, C. Tomasi, and E. Bressan, “Dual-center cross-sectional analysis of periodontal stability around anterior all-ceramic crowns with a feather-edge or chamfer subgingival preparation.” *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, vol. 40, no. 4, 2020.
- [52] H. Kaur, S. Singhtomar, and P. Dhawan, “Vertical preparation : Biologically oriented preparation technique (bopt),” *Journal of Pierre Fauchard Academy (India Section)*, vol. 36, no. 1, pp. 00–00, 2022.
- [53] G. O. S. do Nascimento, “Utilização da técnica bopt em prótese fixa,” 2019.
- [54] —, “Utilização da técnica bopt em prótese fixa,” 2019.
- [55] D. Echegaray Yankova and L. Álvarez Bernad, “Manejo del paciente con pérdida de dimensión vertical. comparativa entre técnica bopt y técnica mediante línea de terminación horizontal. a propósito de dos casos.” *Repositorio Universidad de Zaragoza*, 2019.
- [56] G. E. Salvi, D. D. Bosshardt, N. P. Lang, I. Abrahamsson, T. Berglundh, J. Lindhe, S. Ivanovski, and N. Donos, “Temporal sequence of hard and soft tissue healing around titanium dental implants,” *Periodontology 2000*, vol. 68, no. 1, pp. 135–152, 2015.

- [57] S. Ross, A. Garguilo, H. Crossetti, and D. Phillips, "The surgical management of the restorative alveolar interface (ii)," *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, vol. 3, no. 4, pp. 8–19, 1983.
- [58] G. Carnevale, S. Sterrantino, and G. Di Febo, "Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest," *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, vol. 3, no. 6, pp. 36–53, 1983.
- [59] Z. Baghani and M. Kadkhodazadeh, "Periodontal dressing : a review article," *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, vol. 7, no. 4, p. 183, 2013.
- [60] C. Susin, T. Fiorini, J. Lee, J. A. De Stefano, D. P. Dickinson, and U. M. Wikesjö, "Wound healing following surgical and regenerative periodontal therapy," *Periodontology 2000*, vol. 68, no. 1, pp. 83–98, 2015.
- [61] G. F. V. Mourão, "Preparações dentárias convencionais versus vertiprep," 2021.
- [62] I. Loi and A. Di Felice, "Biologically oriented preparation technique (bopt) : a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth," *Eur J Esthet Dent*, vol. 8, no. 1, pp. 10–23, 2013.
- [63] C. Guillou, "Les techniques d'accès aux limites cervicales en prothèse fixée : conséquences tissulaires et cliniques, université de bordeaux," 2017.
- [64] D. Gless, "Prosthetic dental impressions : know the properties of the material for use without mistake," Ph.D. dissertation, Université de Lorraine, 2018.

Résumé :

La préparation verticale est une technique de préparation des piliers dentaires qui ne présente pas de limite définie dans la zone cervicale, on parle plutôt d'aires de finitions. Elle constitue une approche conservatrice envers les tissus dentaires par la simple élimination de tout surplomb et la conservation d'un maximum de dentine cervicale essentiellement sur les dents avec un support parodontale réduit.

La BOPT est une approche novatrice de la préparation verticale introduite par Dr Ignazio LOI en 2013 qui vise non seulement à restaurer l'esthétique et la fonction mais aussi à obtenir une réponse biologique saine et une stabilité dans le temps des tissus parodontaux. Elle est basée sur une préparation verticale conventionnelle et une préparation gingivale « gingittage »

L'absence de limite cervicale en plus de leurs situations intra-sulculaire nécessite une bonne collaboration entre le praticien et son prothésiste dentaire.

Nous avons cherché au travers de ce travail à détailler la technique et à en comprendre la biologie au niveau des tissus mous en exposant ses avantages, inconvénients, protocole de réalisation et les étapes clés conduisant à sa réussite tout en étant encadré par notre maître assistante en prothèse dentaire ainsi qu'un technicien de laboratoire qui nous a permis de voir de près les étapes de réalisation spécifique de cette approche.

Abstract :

Vertical preparation is a technique for preparing dental abutments that does not have a defined limit in the cervical zone, but rather is referred to as finishing areas. It represents a conservative approach to dental tissue by simply eliminating any overhang and preserving as much cervical dentin as possible, essentially on teeth with reduced periodontal support.

BOPT is an innovative approach to vertical preparation introduced by Dr Ignazio LOI in 2013 that aims not only to restore aesthetics and function but also to achieve a healthy biological response and stability over time of periodontal tissues. It is based on a conventional vertical preparation and a gingival preparation called "gingittage".

The absence of cervical margins, in addition to their intra-sulcular location, calls for close collaboration between the practitioner and his dental technician.

In this work, we have sought to detail the technique and understand its soft-tissue biology, outlining its advantages, disadvantages, implementation protocol and the key stages leading to its success, while being supervised by our master dental technician and a laboratory technician who enabled us to see the specific implementation stages of this approach up close.