

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE SANTE – DEPARTEMENT D'ODONTOLOGIE

ANNEE 2023

2023 TOU3-3087

THESE

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

Présentée et soutenue publiquement

Par

Alizée BOBAY

Le 8 Décembre 2023

**L'APPORT DE LA TECHNIQUE DE PREPARATION
BIOLOGIQUEMENT ORIENTEE DANS LA GESTION DES
REINTERVENTIONS PROTHETIQUES ET DES TISSUS MOUS**

Directeur de thèse : Dr Nicolas ALAUX

JURY

Président :	Pr Franck DIEMER
1er assesseur :	Pr Paul MONSARRAT
2ème assesseur :	Dr Thibault CANCEILL
3ème assesseur :	Dr Nicolas ALAUX
Invité :	Dr Joffrey DURAN



Faculté de santé
Département d'Odontologie

➔ **DIRECTION**

Doyen de la Faculté de Santé
M. Philippe POMAR

Vice Doyenne de la Faculté de Santé
Directrice du Département d'Odontologie
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

Directeurs Adjoint
Mme Sarah COUSTY
M. Florent DESTRUHAUT

Directrice Administrative
Mme Muriel VERDAGUER

Présidente du Comité Scientifique
Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

Doyens honoraires
M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

Chargés de mission
M. Karim NASR (Innovation Pédagogique)
M. Olivier HAMEL (Maillage Territorial)
M. Franck DIEMER (Formation Continue)
M. Philippe KEMOUN (Stratégie Immobilière)
M. Paul MONSARRAT (Intelligence Artificielle)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

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

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Marie-Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH
Adjoint d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARDON, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Carole VARGAS JOULIA, Mme Chahrazed BELALI
Adjoint d'Enseignement : Mme Isabelle ARAGON

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme Catherine NABET)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER
Adjoint d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMEUX, M. Christophe BEDOS

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

PARODONTOLOGIE

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN-DALICIEUX
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme Charlotte THOMAS
Assistants : M. Joffrey DURAN, M. Antoine AL HALABI
Adjoint d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE,
Mme Myriam KADDECH, M. Mathieu RIMBERT

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COLISTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : M. Clément CAMBRONNE, M. Antoine DUBUC
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,
M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Mathieu MINTY
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT,
Mme Sylvie LE
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURSEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE,
M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Louis BOVIN, Mme Laura PASCALIN, M. Thibaut
DECAMPS, Mme Emma STURARO, Mme Anouk FESQUET
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,
Mme Lucie RAPP

PROTHESES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRLHAUT,
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG,
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Corale BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY,
M. Anthony LEBON
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-
Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM,
M. Michel KNAFO, M. Victor EMCNET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE,
M. Antoine HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : M. Paul MONSARRAT
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCELL, M. Julien DELRIEU
Assistants : M. Olivier DENY, Mme Alison PROSPER
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGE, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 01 Novembre 2023

Remerciements

À mes parents, sans qui je ne serai jamais arrivée là, votre soutien, votre amour et votre confiance en moi, vous m'avez toujours portée. Vous êtes des exemples pour mon frère et moi et surtout les meilleurs parents du monde. Je vous aime fort !

À mon frère d'amour, le plus grand, le plus fort, le plus beau, le plus intelligent, le plus drôle, le plus musclé et évidemment le plus parfait (modeste) à mes yeux ! Je suis et serai toujours la plus subjective à ton sujet et ce n'est pas grave je t'aimerai toute ma vie.

Merci Maeva pour ton amour, tes encouragements et tous ces fous rires ! On n'aura pas « pédalé » pour rien toutes les deux ...

À mes grands-parents, vous m'avez tellement appris en passant des Bigoudis au saucisson, de la traite des vaches au marché des puces, du tractopelle au 4*4 Suzuki ou la caisse à savon, des crêpes au sarrasin à l'aligot (d'Auvergne, de ma mamie), de la pêche à l'escalade et sans oublier l'apéro avec les glaçons.

J'ai cette chance de vous avoir tous les quatre et je vous remercie pour tout !

Une pensée également pour mon Papi Max qui m'a transmis l'envie et la passion pour mon métier.

À Louis, mon petit cœur d'amour, mon égal au masculin, celui qui me supporte et qui me rend heureuse tous les jours. Merci pour toutes ces années d'amitié et d'amour ! Je t'aime je t'aime je t'aime !!!

Je remercie **ta famille** d'avoir fait de toi l'homme que tu es aujourd'hui.

A toute ma famille, merci de me soutenir et merci d'être auprès de moi.

A mes amis,

Ma Luuuuna, ma binôme hors norme avec qui j'ai tout partagé durant toutes ces années.

Ma Juliette et Amélox, mes deux enfants du festival toujours là pour moi dans les bons et les mauvais moments.

À mon Hugo, alcoolith de toujours et confident, sur qui je peux toujours compter.

A ma Katia et ma Lorette, nos discussions sans fin m'ont permis d'évoluer et grandir.

A tous mes Brosses à Glands et Orthodontistes, qui ont fait de mes années d'études les plus dingues et les plus festives, jamais je ne vous oublierai.

À ma Jul, mon Thibaounet, ma Margot, mon Enzo et ma Flavie, des amitiés sincères, riches et fumantes à jamais.

A toute la Bodeg pour ces années de folie et un super anniversaire.

A Arthur, Elsa, Hannah, Flo, Gathou, Mattéo, Cam, Théo, Coco, Ribou, Younes, Nico, Dorio, Eva*2, Lauriane, Peg, Francois, Rémy, Quentin, Max, Hugo, Terence, Alex : mes petits toujours pleins d'idées, de surprises et de souvenirs gravés.

A tous ceux qui m'ont fait confiance ou aidé dans de nombreux cabinets : Mathieu Benichou, Solène Ohayon, Valérie, Nabil, Irène.

À tous les autres, les copains d'enfance du rugby, les natios, les internes et toutes ces belles rencontres.

À notre Président du jury,

Monsieur le Professeur Franck DIEMER

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- D.E.A de Pédagogie (Éducation, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail
- Docteur de l'Université Paul Sabatier
- Responsable du Comité Scientifique de la Société Française d'Endodontie
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Responsable du Diplôme Universitaire d'Hypnose,
- Co-responsable du diplôme Inter Universitaire d'odontologie du Sport,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Je vous remercie de l'attention que vous m'avez portée dès le début de mes études.

Pour votre gentillesse et votre confiance, veuillez trouver ici toute ma reconnaissance et mes sentiments les plus respectueux.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Professeur Paul MONSARRAT

- Professeur des Universités
- Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur de l'Université Paul Sabatier - Spécialité Physiopathologie
- Diplôme Universitaire d'Imagerie 3D maxillo-faciale
- Diplôme universitaire de Recherche Clinique en Odontologie
- Habilitation à Diriger les Recherches
- Lauréat de la faculté de Médecine Rangueil et de Chirurgie Dentaire de l'Université Paul Sabatier

Monsieur, vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury.

*Je garderai en mémoire votre disponibilité, votre sympathie et votre bonne humeur
lors des stages hospitaliers.*

*Avoir l'occasion de travailler avec des personnes bienveillantes et souriantes
comme vous est une chance. J'espère que cela se reproduira dans l'avenir.*

Veillez trouver ici ma profonde gratitude.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Thibault CANCEILL

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur en sciences des matériaux
- Master 1 Santé Publique
- Master 2 de Physiopathologie
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- D.U. D'hypnose Médicale
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2
- Secrétaire du Collège National des Enseignants en Fonctions-Dysfonctions, Imagerie, Biomatériaux

Je tenais à vous remercier très sincèrement pour tous les conseils que vous m'avez donnés tout au long de mon cursus.

Votre enseignement dans la bonne humeur, restera gravé dans mon esprit.

Je suis heureuse d'avoir partagé ces nombreuses années d'études avec vous.

Encore merci d'être là aujourd'hui.

Que ce travail soit le témoignage de ma reconnaissance et de mon plus profond respect.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Nicolas ALAUX

- Assistant hospitalo-universitaire en dentisterie restauratrice à l'Université de Toulouse
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Certificat d'Étude Supérieure en dentisterie endodontique et restauratrice de la Faculté d'odontologie de Toulouse
- Attestation d'Étude Supérieure médico-chirurgical de la faculté de Toulouse

Vous me faites l'honneur et l'immense plaisir d'être mon directeur de thèse.

Je vous remercie pour votre aide, votre enseignement et plus particulièrement de m'avoir donné l'envie de faire cette thèse.

Vous m'avez accordé votre confiance, j'espère que cette thèse sera à la hauteur de vos espérances.

Veillez trouver en ces quelques lignes l'expression de mon plus grand respect.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Joffrey DURAN

- Assistant Hospitalo - Universitaire d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Diplôme d'Université de Parodontologie

Monsieur, vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury.

Je garderai en mémoire l'attention que vous m'avez apportée durant mes études ainsi que l'encadrement et la confiance que vous m'avez accordés lors de mon premier acte en implantologie.

Veillez trouver au travers de ce travail, l'expression de ma profonde reconnaissance et estime.

Table des matières

I.	HISTOIRE ET DEFINITION	13
II.	PREPARATIONS	15
A.	MATERIEL	16
B.	SEQUENCE ET PROTOCOLE (CF ANNEXE 1).....	17
C.	PROVISOIRE	19
D.	EMPREINTE.....	20
III.	NOTION D'ATTACHE EPITHELIO-CONJONCTIVE ET CICATRISATION	22
A.	ATTACHE EPITHELIO-CONJONCTIVE.....	22
B.	LA CICATRISATION.....	23
IV.	TECHNIQUES DE FABRICATION	25
A.	NOUVEAUX MATERIAUX.....	25
B.	PROCEDE DE FABRICATION EN LABORATOIRE	27
V.	SCELLEMENT ADHESIF ET IMPERATIFS	32
A.	LES COLLES ET CIMENTS.....	33
B.	PROTOCOLE	34
VI.	INDICATION.....	35
A.	REPRISE DE PREPARATION.....	35
B.	ABFRACTION.....	37
C.	DENTS VITALES.....	37
D.	MALADIE PARODONTALE.....	38
E.	EXPOSITION DE LA FURCATION.....	39
VII.	AVANTAGES.....	41
A.	MECANIQUES : EFFET FERRULE	41
B.	BIOLOGIQUE	42
C.	ESTHETIQUE	43
D.	CLINIQUES.....	44
VIII.	INCONVENIENTS, RISQUES ET ERREURS A EVITER	45
	CONCLUSION	47
	BIBLIOGRAPHIE	48
	TABLE DES ILLUSTRATIONS :	51
	ANNEXE	52

Introduction

La restauration de l'organe dentaire demande de remplacer les tissus minéralisés de la dent de manière artificielle grâce à différents matériaux se rapprochant au maximum des propriétés de l'émail et de la dentine tout en respectant les tissus de soutien de la dent en favorisant les phénomènes de régénération et cicatrisation.

L'intégration mécanique et biologique d'une prothèse permet d'allonger sa durée de vie et sa pérennité dans le temps.

Il est nécessaire que tout type de préparation pour prothèse fixe dispose d'un espace suffisant pour le matériau de restauration, d'une surface de scellement et/ou collage entre le matériau de restauration et la préparation dentaire, et une ligne de finition (qui peut ou non être marquée).

L'une des principales complications cliniques de la prothèse fixe autour des dents naturelles est le résultat esthétique insatisfaisant causé par la migration apicale de la gencive. On sait que ce phénomène est lié à différents facteurs comme la qualité et la quantité inadéquates de gencive kératinisée (les biotypes minces sont plus susceptibles d'avoir des récessions), la réaction à un traumatisme lors d'un travail prothétique provoquant une inflammation chronique (marges ouvertes, violation de l'espace biologique, sur contour horizontal), une mauvaise hygiène bucco-dentaire ou un brossage traumatique.

L'objectif de cette thèse est de décrire le protocole simple de la BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) de la phase d'analyse lors de l'examen clinique jusqu'à la pose de la prothèse ainsi que définir ses indications.

Dans un premier temps, nous replaceront dans l'histoire l'avènement des couronnes et des céramiques puis nous définirons la BOPT. Par la suite nous décrirons les techniques de préparation ainsi que leurs impératifs et conséquences cliniques et prothétiques. Enfin nous illustrerons ces propos par une présentation de cas cliniques iconographiés.

I. Histoire et définition

C'est au XVI ème siècle que les premières couronnes sont apparues, elles étaient en or ou en porcelaine.(1) Durant ces années, les nouveaux matériaux n'ont cessé d'évoluer en passant par les métaux précieux comme l'or mais aussi non précieux (l'acier) pour arriver aux céramiques.



Figure 1 : Couronne en or estampée (2)

Les céramiques sont utilisées depuis plus de 150 ans en dentisterie avec des propriétés mécaniques, biologiques et esthétiques de plus en plus performantes.

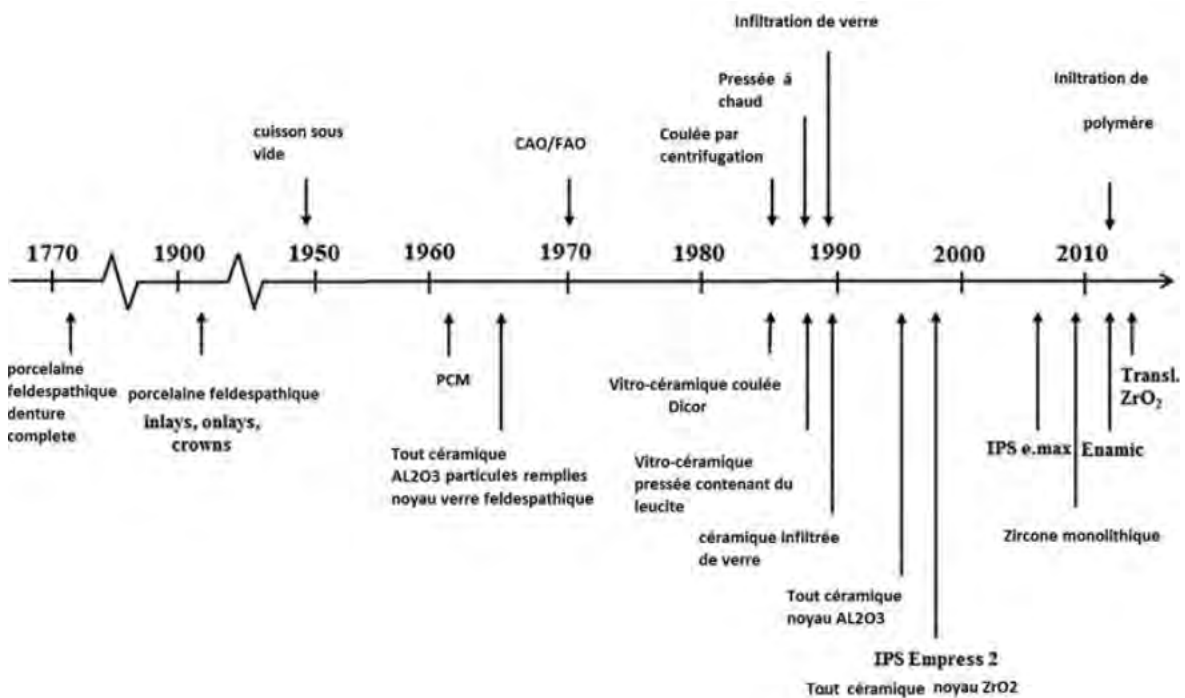


Figure 2 : Évolution des céramiques (3)

C'est avec l'avènement de ces nouvelles céramiques que les épaisseurs de matériaux nécessaires aux restaurations de prothèse fixée ont diminué. Par conséquent, la quantité de tissu dentaire à préparer à elle aussi diminué. Il apparaît alors les termes d'économie tissulaire et de préparation à minima.

La « technique de préparation biologiquement orientée » (BOPT), également connue sous le nom de préparation verticale sans ligne de finition, de « curetage gingivale rotatif » ou « gingittage », ou encore verti prep et edgeless est développée à l'origine par Vick Pollard. Il a été le premier à essayer de comprendre quel grain de diamant dans les fraises dentaires était approprié pour réaliser la préparation idéale de la dent. Les fraises dentaires qu'il a étudiées étaient initialement appelées "Gingittage".

C'est ensuite Rex Ingraham et Amsterdam qui ont démontré son application dans les cas de support parodontal réduit et en présence d'une exposition de la furcation.

Cette approche a été perfectionnée par Di Febo, Carnevale et plus récemment Ignazio Loi et Antonello Di Felice. (4–6)

La BOPT est un type de préparation dentaire minimalement invasive sur dent vitale ou non vitale. Cette technique constitue une approche novatrice de préparation dentaire sur laquelle le prothésiste va pouvoir positionner le bord prothétique selon une aire de finition. De plus, elle allie une préparation dentaire et gingivale qui va induire une cicatrisation biologiquement guidée par la couronne provisoire. De cette manière, il est possible de moduler le profil d'émergence de la couronne pour créer une nouvelle architecture gingivale afin d'obtenir des résultats cliniques et esthétiques idéaux ainsi qu'une stabilité des tissus mous à l'interface prothèse/tissus, à court terme et à long terme.

II. Préparations

Traditionnellement, il existe 2 types de préparations périphériques dentaires :

- Les préparations conventionnelles avec lignes de finitions, également appelées préparations **horizontales**, utilisées lorsque la couronne clinique et anatomique coïncide.
- Les préparations décrites par l'I.Loi sans ligne de finition ou **verticales**, associées à une modification des tissus environnants qui s'adapteront jusqu'à développer un support stable pour la restauration, en fonction des besoins cliniques du patient.



Figure 3 : Types de préparations : mise en dépouille, trace, épaulement congé quart d'ovale ou congé quart de rond (7)



Figure 4 : Différence de perte de tissu dans une préparation avec ou sans épaulement (5)

A. Matériel

Une préparation verticale nécessite une instrumentation spécifique. Il existe deux types de fraises spécifiques à cette technique de préparation :

- La **fraise flamme**, utilisée par **Ignazio Loi** (6). La première en 120 microns est utilisée pour éliminer du tissu dentaire et la deuxième, en 30 microns est utilisée pour polir la surface dentaire. Le risque de cette fraise est de créer des contre dépouilles et de léser l'espace biologique avec sa pointe travaillante. L'idéal est de protéger le fond du sulcus avec un fil téfloné.



Figure 5 : Fraises flammes (bague verte 120 microns, rouge 30 microns, jaune 25 microns) (8)

- La **fraise Batt-Bur** (9) , connue dans le domaine endodontique, présente des caractéristiques intéressantes comme :
 - o une conicité d'environ 3 à 6 degrés qui facilite la mise en dépouille du pilier
 - o un diamètre coronaire de 1,2 mm et un diamètre apical de seulement 0,7 mm qui permet une approche très conservatrice
 - o une conception permettant au clinicien non expert d'éviter toute contre-dépouille dans le pilier préparé.
 - o l'extrémité mousse et non coupante de 1 mm :
 - peut être utilisée comme une sonde parodontale
 - évite les dommages de l'attache conjonctive,
 - permet une préparation guidée par les dents
 - permet un gingivage exsangue



Figure 6 : Fraise Batt Bur à bout mousse (9)

En plus de ces deux types de fraises, certaines plus classiques sont utilisées pour ces préparations verticales comme :

- Fraise olive
- Fraises bague rouge ou en silicone pour le polissage

B. Séquence et protocole (Cf Annexe 1)

La préparation **coronaire** suit les règles de préparations prothétiques conventionnelles avec une réduction occlusale, une élimination des contacts proximaux et une réduction axiale à l'aide de la **pénétration contrôlée**.

Celle-ci représente (4):

- Une réduction occlusale de 1 à 1,5 mm
- Une réduction vestibulaire, palatine et proximale parallèle à l'axe principal de la dent de 1 à 1,2 mm
- Une réduction cervicale de 0,3 à 0,7 mm



Figure 7 : Épaisseurs moyennes d'émail d'une incisive (10)

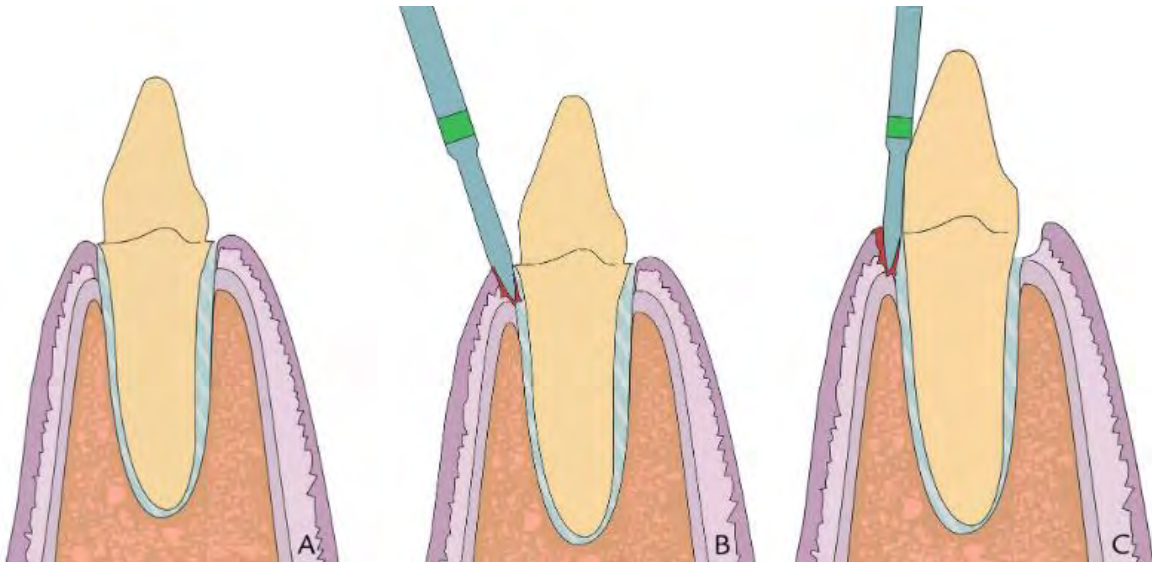


Figure 8 : Préparation cervicale dentaire et "gingittage" (11)

Lors de la préparation cervicale, une bande de téflon est placée dans le sulcus pour protéger l'épithélium de jonction. Ensuite, la fraise est d'abord introduite à l'arrêt dans le sulcus passivement puis actionnée pour éliminer le profil d'émergence amélaire de la dent. La fraise réalise alors une préparation axiale dentaire mais aussi une gingivectomie à biseau interne au sein du sulcus en regard de la préparation.(12)

Enfin, la préparation est polie avec des fraises en silicones.

Le **curetage gingival rotatif** ou « **gingittage** » permet de faire une plastie de la partie interne du parodonte marginal permettant de modifier son anatomie si nécessaire et d'éliminer les composantes inflammatoires superficielles si elles sont présentes.



Figure 9 : "Gingittage" avec une bande de téflon intra-sulculaire (4)

C. Provisoire

Une coque provisoire, préparée au laboratoire ou de type « ion cron », ajustée au niveau de la gencive marginale est essayée passivement sans interférence avec les tissus préparés.

Elle est ensuite rebasée avec de la résine acrylique ou composite de haute viscosité en excès pour reproduire de manière fiable les contours de la préparation.

Après désinsertion, la provisoire doit être retouchée :

- des modifications horizontales sont réalisées par ajout de résine fluide ou de composite sur l'extrados pour créer un contour convexe puis poli avec des fraises multi-lames, des disques de polissages ou des cupules en silicone.
- des modifications verticales sont effectuées pour régler la profondeur intra-sulculaire et permettre une bonne cicatrisation avec un espace suffisant à la formation du caillot sanguin. Pour cela, le niveau de la gencive marginale est tracé à l'aide d'un crayon sur la couronne. À partir de ce trait, le bord de la couronne provisoire est réduit de manière à ce que l'invasion intra-sulculaire soit limitée à une distance de 0,5 mm en direction apicale par rapport au bord marginal de la gencive. Pour finir, le bord est poli et brillanté sur son extrados.

La couronne provisoire sera utilisée en tant que « guide » ou « patron de forme » pour la cicatrisation complète de la gencive.



Figure 10 : a) couronne provisoire préformée b) rebasage c) couronne provisoire après polissage et finition (8)

La couronne provisoire est scellée avec un ciment provisoire, les excès doivent être éliminés soigneusement et la cicatrisation sera de 4 semaines minimum. (12)

La couronne provisoire a pour rôle de (4):

- Protéger le complexe dentino-pulpaire exposé
- Stabiliser le pilier dans sa position
- Protéger le pilier contre les traumatismes
- Assurer la fonction (occlusion statique et dynamique) et l'esthétique
- **Guider la cicatrisation du parodonte marginal**

D. Empreinte

Suite à la cicatrisation du parodonte, la couronne provisoire est déposée. La prise d'empreinte peut être conventionnelle ou numérique.

Un accès aux limites est réalisé grâce à la technique des **double cordonnets** : le premier, fin, est placé dans le fond du sillon gingivo-dentaire et assure la déflexion apicale. Le second, plus épais, est imprégné d'une solution astringente et vient combler le sillon en assurant la déflexion horizontale durant 5 min.

Juste avant l'empreinte, le cordonnet épais est retiré.(13)

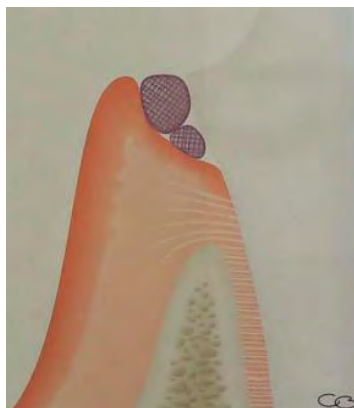


Figure 11 : Technique du double cordonnet (13)

L’empreinte physique est réalisée grâce à la technique en **double mélange** (1 temps et 2 viscosités). Du silicone light fluide est injecté dans le sulcus jusqu’à en recouvrir toute la préparation coronaire. Dans le même temps, le silicone putty est malaxé par l’assistante puis placé dans le porte empreinte avant d’être inséré en bouche.

Son temps de prise est d’environ 5-6 minutes.

Son analyse reste importante après désinsertion afin de repérer les limites de la préparation et de permettre au prothésiste de réaliser la restauration d’usage.

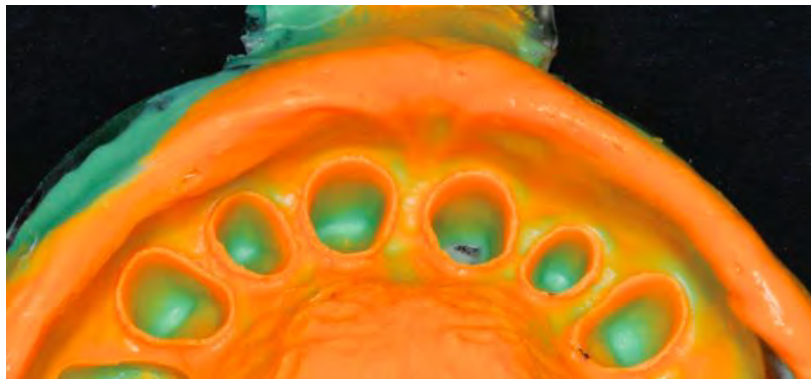


Figure 12 : Empreinte en double mélange (14)

Une empreinte numérique peut être utilisée selon la position de la dent, l’expérience du dentiste ou l’équipement du cabinet.

Elle permet de vérifier en temps réel la qualité de la préparation et d’en discerner les défauts, comme les contre-dépouilles.



Figure 13 : Prise d’empreinte numérique (a. mise en place d’un cordonnet fin puis épais pendant 5 min, b. retrait du cordonnet épais, c. prise d’empreinte) (4)

III. Notion d'attache épithélio-conjonctive et cicatrisation

A. Attache épithélio-conjonctive

L'attache épithélio-conjonctive ou supra-crestale remplace, depuis la nouvelle Classification des maladies parodontales (Jepsen, 2018), le terme d' « espace biologique » observé en 1961 par Gargiulo. Elle représente une barrière biologique et anatomique bi-tissulaire entre la cavité buccale et les tissus profonds. (15)

Cet espace s'étend dans le sens vertical du fond du sulcus jusqu'à la crête osseuse. Il est tridimensionnel et garant de l'alignement des collets. Il doit être préservé.

D'un point de vue tissulaire, sa composition autour d'une dent naturelle est :

- 1 mm d'attache épithéliale ou épithélium de jonction, non kératinisé allant du fond du sulcus jusqu'à la jonction amélo-cémentaire (JAC).
- 1 mm d'attache conjonctive qui s'étend de la jonction amélo-cémentaire (JAC) jusqu'au sommet de la crête osseuse.

Cette attache est différente de celle d'un implant. En effet, l'attache épithéliale est de 2 mm et l'attache conjonctive de 1mm.(16)

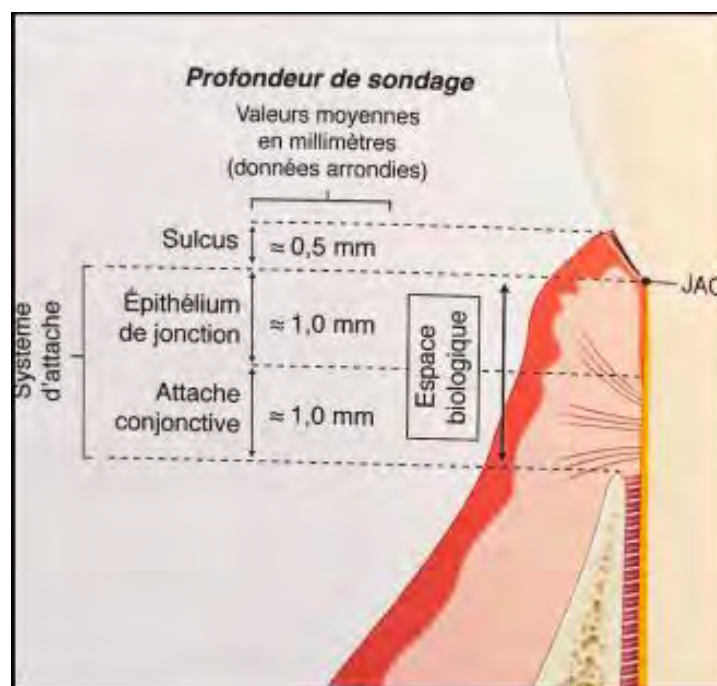


Figure 14 : Représentation du système d'attache (16)

Avant toute préparation, le parodonte doit être complètement assaini et dénué d'inflammation. Un espace biologique lésé est une porte d'entrée bactérienne.

L'évaluation du parodonte à l'aide d'une sonde graduée permet de déterminer le type de biotype (fin ou épais) mais aussi la profondeur du sondage qui peut aller de 0,5 à 2 mm.

Lors de la préparation intra-sulculaire de type BOPT, il ne faut pas aller au-delà de la moitié de la profondeur sulculaire et la limite cervicale doit se trouver à 3 mm minimum la crête osseuse. La limite prothétique se retrouve donc intra-sulculaire ce qui pour une dent sans atteinte parodontale, se situe dans la zone de jonction dentino-cémentaire.

Si cet espace est insuffisant, il devra au préalable être réaménagé par élévation coronaire ou traction orthodontique.

B. La cicatrisation

La cicatrisation est un phénomène physiologique de réparation tissulaire en réponse à une rupture de son intégrité. Ce processus se décompose en plusieurs phases et active un certain nombre de facteurs biologiques dans le but de restaurer la structure et la fonction du tissu et ainsi prévenir les infections.

Dans notre exemple, la technique de BOPT vise spécifiquement à traumatiser le sillon gingival pour créer un caillot de sang et induire une réaction inflammatoire puis une cicatrisation. C'est le "gingivage", également connu sous le nom de curetage gingival rotatif.

La première phase du processus de cicatrisation est la **réponse hémostatique**, durant laquelle une matrice provisoire en fibrine permet d'arrêter le saignement et de protéger les tissus mis à nus. Les facteurs chimiotactiques sont libérés pour recruter les cellules de l'immunité et de l'inflammation. Elle se met en place dès l'apparition de la lésion.

La deuxième phase, la **réaction inflammatoire** se met en place avec une augmentation du diamètre et de la perméabilité des vaisseaux sanguins. L'arrivée des cellules de défense tels que les leucocytes et la production de facteurs pro-inflammatoires permettent la détersion du site.

Par la suite, la **phase anabolique ou de prolifération** permet un recrutement des fibroblastes qui, une fois activés, synthétisent des composants de la matrice extracellulaire provisoire et remplacent le caillot de fibrine par un tissu de granulation.

Enfin, dans la phase de **remodelage et de maturation**, le collagène remplace le tissu de granulation via des sécrétions des fibroblastes et leurs productions de protéases.(17)

C'est pourquoi la **temporisation** et la **cicatrisation** sont des étapes clés de la réussite du traitement.

IV. Techniques de fabrication

A. Nouveaux matériaux

L'indication d'un type de préparation spécifique est liée au choix du matériau qui lui-même est dépendant de la structure dentaire résiduelle.

Dans cette technique de BOPT, la préparation à minima demande des matériaux résistants et biocompatibles pour de très faibles épaisseurs surtout dans la zone cervicale.

Les couronnes en vitrocéramique demandent une préparation avec épaulement et chanfrein.

Cependant, depuis une quinzaine d'année, une nouvelle céramique dense appelée zirconie possède de meilleures propriétés mécaniques et permet de réaliser des lignes de finitions verticales avec des épaisseurs de matériaux moindre. (4)

La zirconie ($ZrSiO_4$) est un minéral de la famille des silicates, considérée comme un matériau tout céramique mais, du point de vue physico-chimique, il s'agit d'un oxyde métallique issue de l'oxydation d'un métal : le Zirconium (Zn).

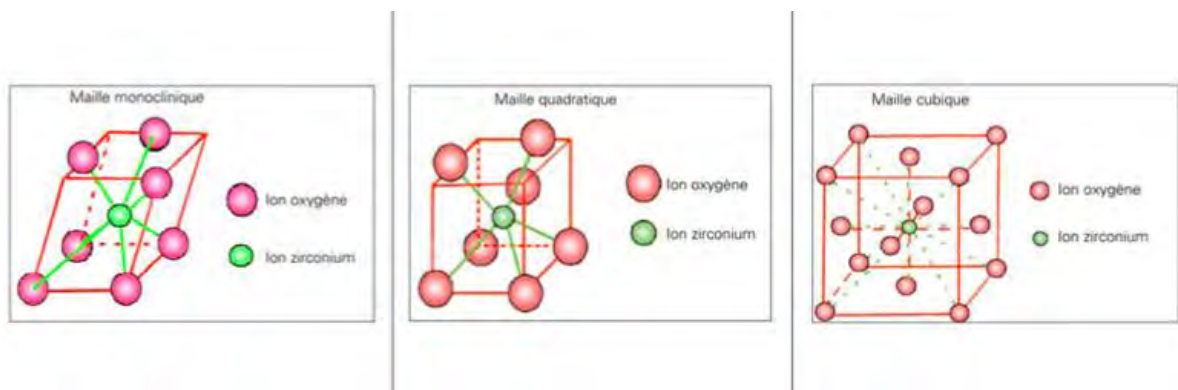


Figure 15 : Cristal de zirconium (18)

Cette céramique poly-cristalline est essentiellement constituée de cristaux ce qui explique sa haute densité.

La céramique pure est métastable et allotropique, c'est-à-dire qu'elle présente plusieurs phases avec une évolution cristallographique selon la température :

- À température ambiante et jusqu'à 1 170 °C, sa forme cristallographique est **monoclinique** et possède des propriétés mécaniques faibles.
- Entre 1 170 °C et 2 370 °C, elle passe sous sa forme **tétraogonale** ou **quadratique**, cette forme possède de bonnes propriétés mécaniques mais elle est métastable.
- Puis, à partir de 2 370 °C et jusqu'à son point de fusion, elle est sous forme **cubique** et stable.



Le passage par refroidissement entre les formes monocliniques et tétraogonales s'accompagne d'une augmentation volumétrique (de l'ordre de 4,5 %) et donc une fragilisation pouvant entraîner la fracture.

La forme recherchée est la forme tétraogonale pour ses propriétés mécaniques élevées. Pour la conserver, des produits « dopants » sont introduits comme l'yttrium et permettent de la stabiliser et d'abaisser la température de transformation cristalline. Ces zircons sont appelées les **Y-TZP (Yttrium tétraogonal zirconia polycristal)**.

Dans les formes utilisées nous avons la 3Y-TZP, avec d'excellentes propriétés mécaniques pour la réalisation d'armature mais avec une très forte opacité et des propriétés esthétiques et optiques faibles.

C'est pourquoi les zircons 4Y-TZP puis 5Y-TZP ont été développées avec une plus grande proportion d'oxyde d'yttrium pour augmenter la translucidité, intéressant pour les réhabilitations esthétiques.(20)

Enfin la propriété principale de la zircone est la **biocompatibilité**. Elle a été étudiée in vivo, conduisant à l'observation d'aucune réponse indésirable lors de son insertion dans l'os ou le muscle.(21) Elle est donc très bien tolérée par les tissus parodontaux.

Pour résumer, parmi les matériaux résistants à des contraintes de flexion cervicales à faible épaisseur la zircone est donc le matériau de choix contrairement au métal car elle (4):

- A un très bon rendu esthétique
- Est biocompatible
- A une faible conductivité thermique
- Nécessite moins d'invasion du sulcus car la marge métallique inesthétique est absente
- Est moins couteuse et plus rapide à fabriquer

B. Procédé de fabrication en laboratoire

Pour notre usage dentaire, la zircone Y-TZP va être chauffée à très haute température et être réduite sous forme de poudre blanche, stable, régulière et sans impureté.

Elle est ensuite pré-frittée pour réaliser des blocs ou des disques pour être usinée en laboratoire.(18)



Figure 17 : Disque zircone (18)



Figure 18 : Blocs zircone (18)

La première phase pour le prothésiste est l'analyse et le traitement de l'empreinte durant laquelle il trace deux lignes :

- En **rouge le feston gingival** reporté sur le pilier dentaire,
- En **bleu la ligne la plus apicale** enregistrée en intra-sulculaire.

L'espace entre ces deux lignes est appelé « **zone de finition** » dans laquelle le prothésiste va déterminer le bord cervical de la couronne.



Figure 19 : Traitement du modèle et tracé des lignes (rouge : feston gingival, bleu : ligne la plus apicale enregistrée)

Comme la zircone est uniquement usinée, le modèle doit être numérique. Pour se faire, il y a deux possibilités :

- Empreinte numérique réalisée par le praticien
- Réalisation d'un scan du modèle coulé au laboratoire

Si le dentiste a pris une empreinte numérique, le prothésiste importe les fichiers .stl ou .ply dans le logiciel 3D-CAD et localisera numériquement la zone de finition et la ligne la plus apicale sur les dents préparées au point d'inflexion.

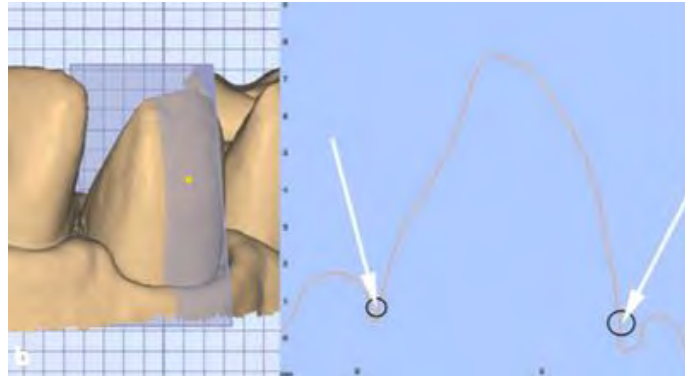


Figure 20 : Localisation numérique de la ligne la plus apicale au point d'inflexion (4)

Viens ensuite l'usinage des blocs ou des disques pré-frittés, il se fait en milieu sec et sous aspiration.



Figure 21 : Usinage de la zircone en milieu sec (18)

Une fois usinée, la zircone va subir une rétraction de prise de l'ordre de 20 à 30% lors de la **cuisson** ou **sintérisation** qui aura été anticipée lors de l'usinage.



Figure 22 : Contraction en volume avant et après cuisson (18)

Ce n'est qu'après **frittage/cuisson** que la zircone obtient ses propriétés mécaniques et après traitement qu'elle sera la plus esthétique.

Il existe différents types de traitements, elle peut être :

- **Infusée** : elle est trempée dans un bain coloré
- **Usinée** dans des disques pré-teintés uniformes ou dégradés en teintes
- **Infiltrée** pour la personnaliser en profondeur

Par exemple, des restaurations monolithiques esthétiques sont réalisées grâce à l'usinage dans des disques :

- « Multilayers » ou multicouches composés des zircons 5-4-3 YTZP créant une différence de translucidité progressive
- Polychomes qui sont composés de 5 couches principales assurant un dégradé de teinte progressif allant du cervical à l'incisif.



Figure 23 : Disques pré-teintés uniformes ou dégradés (18)

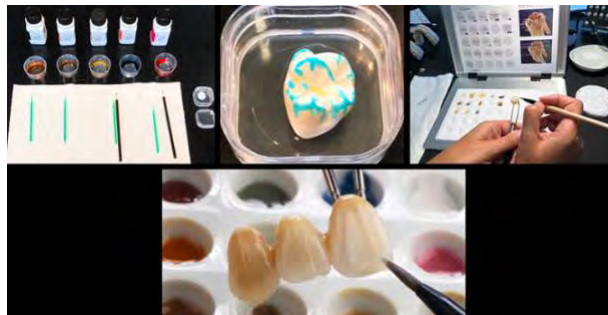


Figure 24 : Infiltration de la zircone (18)

Lors de la fabrication, l'objectif est d'assurer la résistance de la zircone dans la zone cervicale, c'est pourquoi dans cette zone l'**épaisseur de sécurité d'environ 0,5 mm** crée un léger sur-contour. Elle sera ajustée et affinée après frittage pour éviter les problèmes d'écaillage à l'aide d'un polissage spécifique.

Enfin elle peut être maquillée en surface puis glacée.

L'intrados est sablé doucement à basse pression (1-2 bar, oxyde d'aluminium 30 à 50 microns) (18)



Figure 25 : Trois couronnes zircone monolithiques : brute, après infiltration, après maquillage et glaçage (18)

V. Scellement adhésif et impératifs

L'utilisation de matériaux à base de résine comme matériaux de collage a permis de s'affranchir des principes de rétention mécanique stricts de la prothèse conventionnelle scellée.

Dans ce cas, la rétention est principalement liée à l'adhésion au tissu dentaire et au matériau prothétique, plutôt qu'à une simple friction mécanique. Néanmoins, l'adhésion au matériau prothétique suppose sa capacité à être rugueuse, l'adhésion étant principalement micromécanique.

Les matériaux prothétiques tels que le composite ou la vitrocéramique ont donc été largement utilisés à cette fin car leur surface est facile à rendre rugueuse, par sablage et/ou mordantage à l'acide.

Le principe de collage entraîne un renforcement du matériau prothétique par dissipation des contraintes. (22)

Toutefois, lorsque que l'on utilise des matériaux plus résistants comme la zircone, le scellement adhésif de la partie prothétique devient facultatif, car la rétention est de toute façon assurée par la géométrie des préparations et l'effet ferrule.

Cela simplifie grandement la procédure de scellement, en particulier parce que l'isolation des préparations avec une digue n'est pas obligatoire avec des ciments. En outre, il est important de mentionner que le potentiel d'adhésion de la zircone est plus faible que celui des matériaux à base de composite ou vitrocéramique.(4)

Ainsi, le choix entre le scellement conventionnel et le collage serait lié aux deux situations cliniques suivantes :

- Si la préparation est facile à isoler à l'aide d'une digue, une préparation géométrique étendue est évitée afin de favoriser la préservation des tissus. Dans ce cas, un matériau prothétique composite ou vitrocéramique est choisi et l'assemblage sera un collage.
- Si la préparation ne peut pas être isolée correctement, il est préférable d'opter pour une préparation géométriquement rétentive et de choisir un matériau prothétique solide tel que la zircone avec la méthode d'assemblage par scellement (adhésif) car celle-ci n'a pas besoin d'être renforcé par un collage micromécanique.

A. Les colles et ciments

Les ciments traditionnels sont composés d'un liquide (acide) et d'une poudre (base), sous forme de capsule auto-mélangeable pré-proportionnée (CVI = ciments de verre ionomères) ou poudre liquide en vrac (ciment à base de phosphate de zinc).

Les CVIMAR sont des ciments de verre ionomères modifiés par adjonction de résine (Fuji Plus© (GC) ou UltraCem (Ultradent)) qui possèdent un meilleur potentiel d'adhésion à la zircone et une simplicité de mise en œuvre.(23)

Les colles auto-adhésives (duales) comme le RelyX Unicem (3M ESPE), ne nécessitent pas de traitement préalable des tissus dentaires. Ce sont aussi des colles composites, mais elles possèdent des groupements réactifs à base de phosphates qui leur permettent de coller sur la dent et sur les matériaux prothétiques. (24)

Les colles à potentiel adhésif comme le Panavia V5 (Kuraray) à prise duale, contiennent du méthacrylate d'acide phosphorique (MDP) permettant d'adhérer respectivement à la dent et à la prothèse. Son application est précédée d'un sablage à 50 μm ainsi que l'utilisation d'un silane. (25)

B. Protocole

L'isolation du pilier est faite par la mise en place de cotons salivaires de part et d'autre de la dent et d'une aspiration salivaire permanente.

Ensuite, la préparation de la pièce prothétique et du pilier dentaire sont réalisés en fonction du protocole d'assemblage du matériau choisi.

Enfin, la couronne est alors chargée en colle ou ciment et insérée par pression manuelle ferme et les excès sont retirés avec précaution.



Figure 26 : Scellement de couronnes zircones (4)

VI. Indication

L'indication d'une préparation de type BOPT est permise par un examen visuel, un sondage et une radiographie mais aussi par une analyse du parodonte qui doit être sain ou stable et de bonne qualité.(12)

A. Reprise de préparation

Une restauration prothétique inadaptée peut engendrer de l'inflammation chronique et donc une migration apicale de la gencive. C'est pourquoi lors de la dépose de celle-ci, la reprise de la préparation dentaire et gingivale sera possible avec la technique de BOPT enseignée par I.Loi.

Le congé de la précédente préparation sera supprimé, les limites seront redéfinies et la gencive pourra s'installer, s'adapter et se façonner autour de nouvelles formes et profils.

Ces reprises de préparations peuvent avoir lieu lorsque la quantité et la qualité de gencives kératinisées sont inadéquates, lors de violation de la largeur biologique, lors d'un changement de couleur gingivale ou de l'altération de son architecture mais aussi suite à une reprise de traitement avec la présence souvent d'un inlay-core, d'un moignon sans ferrule, d'une fracture ou d'une reprise carieuse profonde.(26)



Figure 27 : Couronne en sur-contour créant une irritation gingivale (Dr Nicolas Alaux)



Figure 28 : Préparation de type B.O.P.T après dépose de la couronne (Dr Nicolas Alaux)



Figure 29 : Restauration d'usage adaptée (Dr Nicolas Alaux)

B. Abfraction

L'abfraction est un type de lésion cervicale non carieuse caractérisée par une perte de tissu dentaire au niveau des collets et forme une concavité vers l'intérieur de la dent.

Son étiologie est multifactorielle et peut également être accompagnée d'une usure pathologique, telle que l'abrasion et l'érosion.

La décision clinique de restaurer les lésions d'abfraction peut être basée sur la nécessité de remplacer la forme et la fonction ou de soulager l'hypersensibilité des dents gravement compromises ou pour des raisons esthétiques.

Ces affections peuvent avoir un effet négatif sur l'intégrité structurelle, la rétention de la plaque dentaire, la sensibilité des dents, la vitalité pulpaire et l'esthétique.(27) La technique de BOPT vise à préserver la vitalité, minimiser la perte de tissus dentaire et les contraintes néfastes mais aussi d'éviter le risque de récives de ces lésions.



Figure 30 : Lésion typique d'abfraction (27)

C. Dents vitales

Par exemple, les dents vivantes chez les jeunes individus qui nécessitent une modification de couleur (dent très dyschromiées), de forme ou qui sont compromises par des pathologies érosives-abrasives, peuvent être traitées par cette technique de préparation à minima.

D. Maladie parodontale

Lors d'une maladie parodontale, la couronne anatomique et clinique ne coïncident pas et le rapport couronne/racine est souvent défavorable. C'est pourquoi la technique de BOPT permet de faire coïncider lors de la préparation les limites mais aussi de rééquilibrer les charges occlusales à l'ensemble de la dent uniquement lorsque la maladie parodontale sera stabilisée.



Figure 31 : Reprise de préparations type BOPT avec une maladie parodontale stabilisée (Dr Nicolas Alaux)

E. Exposition de la furcation de classe I

Lors de réhabilitations prothétiques sur molaires avec des restaurations déjà existantes, il est nécessaire d'effectuer non seulement un sondage vertical mais aussi un sondage horizontal de la furcation.

Lors d'une atteinte de la furcation, le toit de la furcation est éliminé après avoir levé un lambeau afin de créer un environnement favorable à la pose d'une couronne bien adaptée, sans zone où la plaque et le tartre pourraient s'accumuler.(28)

La vitalité de la dent est conservée.



Figure 32 : Sondage vertical et horizontal de la furcation (Dr Daniel Melker)



Figure 33 : Elimination du toit de la furcation (Dr Daniel Melker)



Figure 36 : Sutures périostées du lambeau (Dr Daniel Melker)



Figure 35 : Conservation de la vitalité pulpaire (Dr Daniel Melker)



Figure 34 : Restauration prothétique adaptée (Dr Daniel Melker)

VII. Avantages

A. Mécaniques : effet ferrule

La perspective biomécanique dans la conception du pilier dentaire est intimement corrélée au concept de virole, du latin « viriola » définie comme un anneau métallique de 360 degrés autour de la couronne pour cercler et renforcer les parois dentaires résiduelles. (29)

L'effet ferrule est un concept accepté en dentisterie, utilisé pour la restauration des dents ayant subi une perte de substance progressive et ayant pour défi la réhabilitation prothétique.

La règle établie qu'une ferrule de 2 mm de hauteur présentant des parois de 1 mm d'épaisseur sur 360 degrés améliore de manière significative la résistance à la fracture et la survie à long terme des dents traitées endodontiquement. Si les parois résiduelles sont trop réduites il faudra avoir recours à une élévation coronaire ou une traction orthodontique pour retrouver cet effet ferrule.

Grace à cet effet, la couronne prothétique et la racine fonctionnent ensemble pour que les forces occlusales soient transmises au parodonte. Sans ferrule, les forces occlusales sont transmises au tenon ou au faux moignon ce qui augmente le risque de fractures.

Enfin, la ferrule permet d'assurer la triade d'Houssset garante du succès prothétique : sustentation, stabilisation et rétention.(30)

Ainsi les préparations verticales sont donc les plus intéressantes dans des cas de délabrements importants pour obéir à cette règle.

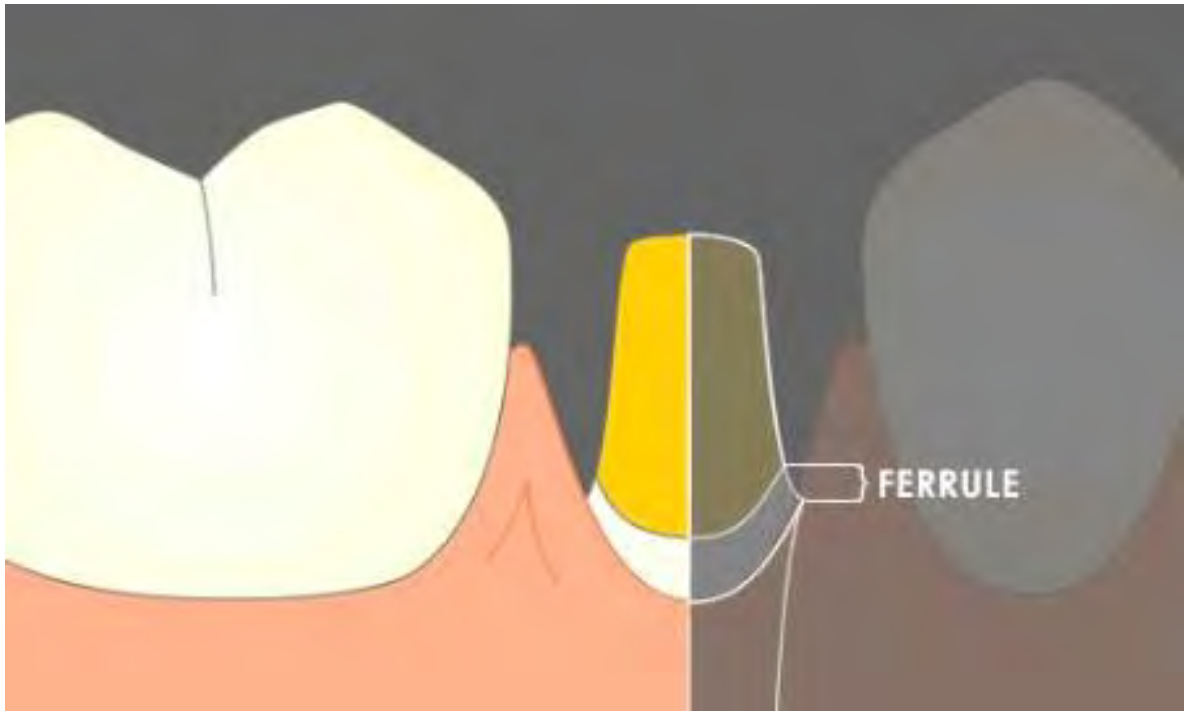


Figure 37 : Effet de la virole ou effet ferrule (29)

B. Biologique

La préparation verticale du protocole BOPT permet au clinicien d'éliminer les lignes de finition précédentes sans étendre davantage les préparations dans l'espace biologique. Elle permet donc le respect du parodonte et la conservation du tissu dentaire résiduel.

Après déstructuration des tissus parodontaux provoquée par le gingivite et la mise en forme dentaire, destinée à simuler l'anatomie de la dent naturelle, la cicatrisation et la maturation physiologique des tissus parodontaux s'opèrent de telle sorte que ceux-ci s'adaptent aux contours de l'émergence cervicale de la prothèse.

Le processus de cicatrisation permet la réinsertion et l'épaississement du tissu gingival et donc d'augmenter la gencive marginale en qualité, avec la création de fibres collagènes, et en quantité par l'épaississement de la gencive marginale estimée à +0,5mm selon SerraPastor et al.(31)

L'analyse structurale de l'épithélium fonctionnel néoformé montre que le nombre de couches diminue apicalement jusqu'à ce qu'il y ait une seule rangée de cellules parfaitement adhérentes au ciment acellulaire, et en dessous de l'épithélium, un tissu conjonctif manifestement exempt d'inflammation. Le parodonte néoformé (ligament gingival, épithélium sulculaire, épithélium jonctionnel) présente une normalité histologique, ce qui garantit un environnement sain et exempt d'inflammation. (32)

Enfin, l'utilisation de la zircone, de par sa biocompatibilité avec la gencive, pérennise le traitement.

C. Esthétique

La gestion optimale des formes des restaurations prothétiques provisoires et d'usage induit une cicatrisation gingivale prévisible et modulable, afin de maximiser le rendu esthétique. Son exécution est à l'origine d'une augmentation de l'épaisseur gingivale et donc de sa stabilité dans le temps. Ceci permet au praticien de s'affranchir plus aisément de l'échec esthétique le plus fréquent qu'est la migration apicale du système d'attache.

De plus, l'utilisation de nouveaux matériaux tel que la zircone permet d'éviter les tatouages gingivaux provoqués par le métal.

Le principe de la BOPT est de supprimer l'émergence de la couronne anatomique, qui coïncide la plupart du temps avec la jonction émail-cément (JEC), pour ensuite créer une nouvelle jonction dento-prothétique en adéquation avec la localisation désirée de la gencive marginale.

La ligne de finition peut ainsi être positionnée à différents niveaux, que ce soit en position plus coronaire comme plus apicale au sein du sulcus (invasion contrôlée du sulcus). Le contour coronaire est modulé, dans le but d'obtenir une architecture gingivale esthétique idéale (position, forme, profil). (7)

D. Cliniques

Le professeur Ignazio Loi décrit ce procédé comme une technique d'exécution facile et rapide. Elle améliorerait, selon lui, la rétention prothétique, faciliterait le rebasage et la finition des provisoires, ainsi que la prise d'empreinte.(7)

VIII. Inconvénients, risques et erreurs à éviter

- Il peut y avoir un risque de léser l'attache parodontale lors de la préparation mais surtout lors de la réalisation prothétique car si la limite de la couronne se trouve à moins de 3 mm de la crête osseuse, cela entraîne une inflammation gingivale chronique.

Pour vérifier cela, un sondage parodontal doit être effectué lors de l'examen clinique et un contrôle radiologique peut être effectué lors de l'essayage de la couronne.

- Les contre-dépouilles au niveau des parois axiales sont un inconvénient lors de l'insertion de la future couronne.

Pour les éviter, il est possible de les repérer grâce à un miroir en vue occlusale ou avec la réalisation d'une empreinte numérique.

- Manque d'expérience du praticien (opérateur dépendant)

- Le temps de cicatrisation après préparation gingivale est de 4 semaines minimum avec la couronne provisoire en place. Elle ne doit pas se desceller car elle guide la cicatrisation de l'attache parodontale.

- Le descellement de couronne provisoire peut entraîner une modification du profil d'émergence.

- La communication doit être précise avec le prothésiste pour replacer les limites et définir l'épaisseur du bord cervical afin de pouvoir recréer un bombé gingival vestibulaire par exemple.

- Il est important de retirer les excès de ciment intra-sulculaire car cela peut entraîner une mauvaise cicatrisation et une inflammation de l'attache parodontale, voire des récessions.

- La zone cervicale de la couronne peut être inesthétique car elle est opaque, fragile et les bords peuvent être irréguliers ou en surplombs (33)

- Une instrumentation spécifique et exigeante est nécessaire.
- Il y a un risque de « chipping » au niveau du bord cervical. Par conséquent, il est nécessaire de respecter une épaisseur minimale au niveau du bord cervical pour la zircone de 0,5 mm.



Figure 38 : Chipping au niveau du bord cervical (Dr David Bakhouche)

Conclusion

La BOPT permet de faciliter les réinterventions prothétiques. Facile à mettre en œuvre, elle permet d'allier la dualité prothétique-santé parodontale et de générer un processus de renouvellement au niveau du parodonte.

L'esthétique, la résistance à la fracture, l'adaptation marginale et le maintien de la santé parodontale sont les principaux déterminants du succès d'une restauration et ceux-ci font partie intégrante du concept BOPT.

Les avantages que confèrent cette préparation permettent de corriger une position gingivale, exploiter la ferrule dentaire au maximum, et ainsi maximiser l'intégration fonctionnelle et esthétique de nos restaurations.

Il apparaît nécessaire de souligner que la communication avec le prothésiste est importante, en effet, ce n'est plus notre fraise qui positionne la ligne de finition à travers un congé mais lui, il est donc nécessaire de communiquer le maximum et de travailler avec un binôme qui maîtrise et est compétent dans la technique afin d'obtenir un résultat satisfaisant.

D'après Ignazio Loi, le concept de préparation verticale sans ligne de finition s'applique aussi bien aux dents qu'aux implants, permettant au clinicien de modeler les tissus mous à travers la restauration prothétique, en effet initialement décrite dans le cadre de restaurations dentaires sur dents naturelles, la BOPT a été plus récemment appliquée aux réhabilitations implanto-prothétiques dans le même objectif d'optimiser la qualité du rendu esthétique en modelant le profil d'émergence et d'assurer la santé des tissus mous péri-implantaires. La technique s'est révélée particulièrement adaptée pour assurer le remodelage et la stabilité tissulaire. Un implant à la silhouette spécifique : le PRAMA® de la marque Sweden & Martina™, dont le col l'apparente à un implant de type « tissu level », permet de reproduire les principes édictés pour le protocole de préparation dentaire. Au lieu d'être évasé, le col transmuqueux recouvert de nitrure de titane (qui lui confère un aspect doré) se rétrécit vers son sommet. En plus d'améliorer le sertissage muqueux, cette particularité autorise la même procédure de remodelage des contours tissulaires au moyen de dents provisoires.

Vu, le président du jury :



Vu, le directeur de thèse :



Bibliographie

1. ANCD (Commission de législation). Histoire de l'art dentaire de l'antiquité à l'époque contemporaine. pdf . 2007. Disponible sur: <https://academiedentaire.fr/wp-content/uploads/2019/09/Histoire-de-l%E2%80%99art-dentaire-de-lantiquit%C3%A9....pdf>
2. Peregudov A. L'époque de la couronne estampée en Russie. Les échos de l'histoire ancienne dans la dentisterie du XXIe siècle. Société Française Hist Art. 2008;13:38-41.
3. Asbia SB, Suganna M, Kamalakkanan J, Saafi J. Céramiques dentaires en prothèse dentaire : Développement historique. Afr J Dent Implantol. 29 avr 2020;(17):14-21.
4. Gerdolle D, Martin G. Préparation verticale pour couronnes et faux-moignons en composite fibré sans tenon : les 10 points clés. Inf Dent. mars 2023;72-86.
5. Łabno P, Drobnik K. Comparison of horizontal and vertical methods of tooth preparation for a prosthetic crown. J Pre-Clin Clin Res. 2020;14(1):25-8.
6. Loi I. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. Clin Res. 2013;8(1):14.
7. Cécile E, Gardes A. 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.
8. Bharti A. 7-Fundamentals.pdf . Headrow Academy. Disponible sur: <http://www.ykdent.com.tw/pdf/bopt/7-Fundamentals.pdf>. 38p.
9. Moreau L. La place des préparations verticales dans l'activité prothétique du cabinet dentaire [Internet]. Nantes; 2022 . Disponible sur: <https://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show/show?id=8c1d29d9-fb76-4b66-9f9c-f5587c7cdb4e>
10. Salehi A. La facette en céramique : une préparation contrôlable. Inf Dent. 1 févr 2017;(5):33-6.
11. Agustín-Panadero R, Solá-Ruíz MF, Chust C, Ferreiroa A. Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines: A report of two patients. J Prosthet Dent. mai 2016;115(5):520-6.
12. Mendy F, Amat Di San Filippo E, Loi I, Decup F. BOPT : une nouvelle proposition pour le rapport entre restauration et parodonte. 1 oct 2020;(10). Disponible sur: <https://www.editionsmdp.fr/actualites/actualites/l-actualite-socio-professionnelle-du-chirurgien-dentiste/201103-bopt-une-nouvelle-proposition-pour-le-rapport-entre-restauration-et-parodonte.html>

13. Descamp F. Pratique de l’empreinte en prothèse fixée : Du pilier naturel à l’implant, des techniques classiques à la CFAO [Internet]. CdP. 2012 [cité 27 févr 2023]. (Guide Clinique). Disponible sur: <https://www.livres-medicaux.com/prothese/6030-pratique-de-l-empreinte-en-prothese-fixee.html>
14. Loi I, Amat Di San Filippo E, Felice AD. Gestion des tissus mous par adaptation prothétique selon le protocole BOPT : un cas clinique de réalignement des collets gingivaux. *Inf Dent*. 6 oct 2020;(3):202-7.
15. Boyer A, Rachlin G, Faure-Brac M, Monnet-Corti V. L’attache supra-crestale et la prothèse parodontale Supra-crestal attachment and periodontal prosthesis. *J Parodontol Implantol Orale N°1* [Internet]. 1 mars 2020 ; (143). Disponible sur: https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-143/l-attache-supra-crestale-et-la-prothese-parodontalesupra-crestal-attachment-and-periodontal-prosthesis-JPIO_R39-1_P55-P61.html
16. Sarasagopalan S. Allongement de couronne clinique et remontée de marge cervicale : deux techniques de restauration des limites infra-gingivales. [Paris descartes]; 2019.
17. Kerner S, Isaac J, Zadikian C, Strippoli J, Nguyen E, Nowwarote N, et al. Cicatrisation de la muqueuse orale : études cliniques et expérimentales. *Inf Dent*. juin 2022;(24):28-32.
18. Lanoiselee E. La zircone dans tous ses états. *Dentalespace*. 17 avr 2020; Disponible sur: <https://www.dentalespace.com/praticien/formationcontinue/la-zircone-dans-tous-ses-etats/>
19. Mahiat Y. La zircone cette méconnue. *Inf Dent* . 1 janv 2000; Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/la-zircone-cette-meconnue/>
20. Bartala M, Marslen L. Zircone et polissage. *Inf Dent*. 22 avr 2020;(16):25-8.
21. Gautam C, Joyner J, Gautam A, Rao J, Vajtai R. Zirconia based dental ceramics: structure, mechanical properties, biocompatibility and applications. *Dalton Trans Camb Engl* 2003. 6 déc 2016;45(48):19194-215.
22. Lehmann N. *L’Information Dentaire*. 2021. Collage des restaurations adhésives. Quels traitements de surface des pièces prothétiques ? Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/collage-des-restaurations-adhesives-quels-traitements-de-surface-des-pieces-prothetiques/>
23. Peutzfeldt A, Sahafi A, Flury S. Bonding of Restorative Materials to Dentin With Various Luting Agents. *Oper Dent*. 1 mai 2011;36(3):266-73.
24. Marniquet S, Fron Chabouis H. Matériaux actuels pour les restaurations partielles. *Le fil dentaire*. 26 janv 2015; Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/materiaux-actuels-pour-les-restaurations-partielles/>

25. Lehmann N. Collage des restaurations adhésives. Quels traitements de surface des pièces prothétiques ? *Inf Dent.* juin 2021;(23):38-41.
26. Conti S. BOPT: For Sustainable Periodontal Health and Optimal Esthetics. Oral Health Group [Internet]. 12 oct 2019 ; Disponible sur: <https://www.oralhealthgroup.com/features/bopt-for-sustainable-periodontal-health-and-optimal-esthetics/>
27. M Nascimento M, A Dilbone D, NR Pereira P, R Duarte wagner, Geraldeli S, J Delgado A. Lésions d'abfraction : étiologie, diagnostic et options de traitement. *Dove Press Clin Cosmet Investig Dent.* 3 mai 2016;79-87.
28. Tucker LM, Melker DJ, Chasolen HM. Combining perio-restorative protocols to maximize function. *Periodonics.* juill 2012;280-7.
29. Assiri AYK, Saafi J, Moaleem MMA, Mehta V. Ferrule effect and its importance in restorative dentistry: A literature Review. *J Popul Ther Clin Pharmacol.* 9 déc 2022;29(04):69-82.
30. Aktop V. Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique. Lorraine; 2015.
31. Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Solá-Ruiz MF, Agustín-Panadero R. Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. *J Prosthodont Res.* oct 2019;63(4):415-20.
32. Agustín-Panadero R, Martín-de Llano J, Fons-Font A, Carda C. Histological study of human periodontal tissue following biologically oriented preparation technique (BOPT). *J Clin Exp Dent.* 2020;e597-602.
33. Kaur H, Singhtomar S, Dhawan P. Vertical Preparation: Biologically Oriented Preparation Technique (BOPT). *J Pierre Fauchard Acad India Sect.* mars 2022;36:1-7.

Table des Illustrations :

Figure 1 : Couronne en or estampée (2)	13
Figure 2 : Évolution des céramiques (3)	13
Figure 3 : Types de préparations : mise en dépouille, trace, épaulement congé quart d'ovale ou congé quart de rond (7)	15
Figure 4 : Différence de perte de tissus dans une préparation avec ou sans épaulement (5)	15
Figure 5 : Fraises flammes (bague verte 120 microns, rouge 30 microns, jaune 25 microns) (8)	16
Figure 6 : Fraise Batt Bur à bout mousse (9)	17
Figure 7 : Épaisseurs moyennes d'émail d'une incisive (10)	17
Figure 8 : Préparation cervicale dentaire et "gingittage" (11)	18
Figure 9 : "Gingittage" avec une bande de téflon intra-sulculaire (4)	18
Figure 10 : a) couronne provisoire préformée b) rebasage c) couronne provisoire après polissage et finition (8)	19
Figure 11 : Technique du double cordonnet (13)	20
Figure 12 : Empreinte en double mélange (14)	21
Figure 13 : Prise d'empreinte numérique (a. mise en place d'un cordonnet fin puis épais pendant 5 min, b. retrait du cordonnet épais, c. prise d'empreinte) (4)	21
Figure 14 : Représentation du système d'attache (16)	22
Figure 15 : Cristal de zirconium (18)	25
Figure 16 : Représentation des 3 formes cristallographiques de la zircone (19)	26
Figure 17 : Disque zircone (18)	27
Figure 18 : Blocs zircone (18)	27
Figure 19 : Traitement du modèle et tracé des lignes (rouge : feston gingival, bleue : ligne la plus apicale enregistrée)	28
Figure 20 : Localisation numérique de la ligne la plus apicale au point d'inflexion (4)	29
Figure 21 : Usinage de la zircone en milieu sec (18)	29
Figure 22 : Contraction en volume avant et après cuisson (18)	30
Figure 23 : Disques pré-teintés uniformes ou dégradés (18)	30
Figure 24 : Infiltration de la zircone (18)	31
Figure 25 : Trois couronnes zircone monolithiques : brute, après infiltration, après maquillage et glaçage (18)	31
Figure 26 : Scellement de couronnes zircones (4)	34
Figure 27 : Couronne en sur-contour créant une irritation gingivale (Dr Nicolas Alaux)	35
Figure 28 : Préparation de type B.O.P.T après dépose de la couronne (Dr Nicolas Alaux)	36
Figure 29 : Restauration d'usage adaptée (Dr Nicolas Alaux)	36
Figure 30 : Lésion typique d'abfraction (27)	37
Figure 31 : Reprise de préparations type BOPT avec une maladie parodontale stabilisée (Dr Nicolas Alaux)	38
Figure 32 : Sondage vertical et horizontal de la furcation (Dr Daniel Melker)	39
Figure 33 : Élimination du toit de la furcation (Dr Daniel Melker)	39
Figure 34 : Sutures périostées du lambeau (Dr Daniel Melker)	40
Figure 36 : Restauration prothétique adaptée (Dr Daniel Melker)	40
Figure 35 : Conservation de la vitalité pulpaire (Dr Daniel Melker)	40
Figure 37 : Effet de la virole ou effet ferrule (29)	42
Figure 38 : Chipping au niveau du bord cervical (Dr David Bakhouché)	46

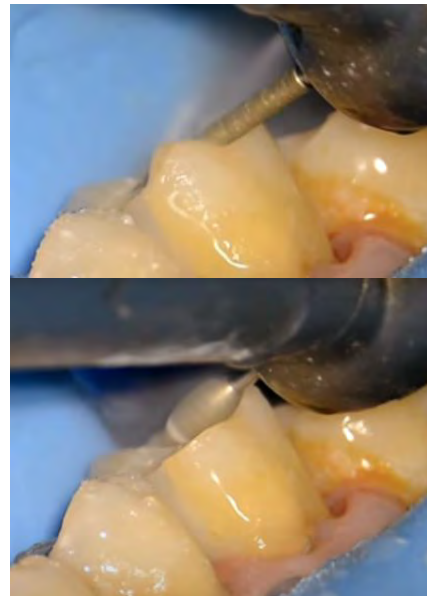
Annexe

Annexe 1 : Fiche protocolaire



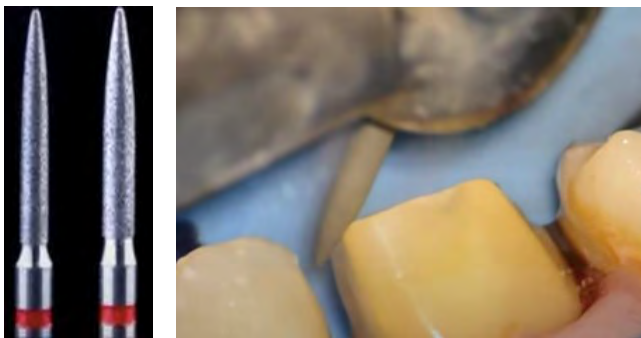
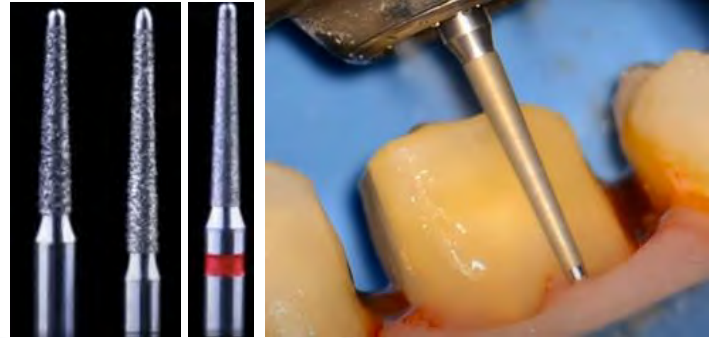
1/ Élimination des points de contact avec une fraise flamme

2/ Réduction de la face occlusale de 1,5 à 2 mm par « pénétration contrôlée » avec une fraise congé puis olive



3/ Mise en place d'un cordonnet ou un téflon en intra sulculaire

4/ Réaliser une préparation périphérique de 1 mm avec la fraise « batt bur » en introduisant le bout mousse dans le sulcus. Cette étape est à la fois une préparation du tissu dentaire et gingivale « gingittage »



5/ Réaliser un chanfrein avec une fraise bague rouge

6/ Polir la préparation avec une fraise en silicone type « Opti Clean »



**L'APPORT DE LA TECHNIQUE DE PREPARATION BIOLOGIQUEMENT ORIENTEE
DANS LA GESTION DES REINTERVENTIONS PROTHETIQUES ET DES TISSUS
MOUS**

RESUME EN FRANÇAIS

L'odontologie restauratrice allie le respect du gradient thérapeutique avec une pratique minimalement invasive ainsi qu'un travail rigoureux du technicien de laboratoire.

L'introduction de la B.O.P.T (Technique de préparation orientée biologiquement) dans notre pratique vise à améliorer l'intégration d'une restauration prothétique au parodonte marginal.

L'objectif de cette thèse est la description des principes et indications d'une B.O.P.T complétée par l'élaboration d'une fiche protocolaire visant à guider le clinicien pour la mise en place de cette technique.

TITRE EN ANGLAIS: The contribution of biologically oriented preparation technique to the management of prosthetic and soft tissue reinterventions

RESUME EN ANGLAIS

The main challenge in restorative dentistry is to respect the therapeutic gradient, combining minimally invasive practice with rigorous work by the dental technician.

The introduction of B.O.P.T. (Biologically Oriented Preparation Technique) into our practice aims to improve the integration of a prosthetic restoration with the marginal periodontium.

The aim of this thesis is to describe the principles and indications of a B.O.P.T. and to draw up a protocol sheet to guide the clinician in implementing this technique.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : B.O.P.T, ferrule, cicatrisation, zircone, couronne, prothésiste, temporisation

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Département d'Odontologie : 3 chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Nicolas ALAUX