

UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE-DENTAIRE

Année 2019

Thèse n°2019 TOU3 3029

THESE

Pour le
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE-DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par
FINOTTO Margaux

Le 9 Décembre 2019

**Enregistrement du point de contact inter-dentaire avant
réhabilitation : une *stamp technique* particulière**

Directeur de thèse : Dr Thibault CANCEILL

JURY :

Président :	Pr HAMEL Oliver
1^{er} assesseur :	Dr JONIOT Sabine
2eme assesseur :	Dr DESTRUHAUT Florent
3eme assesseur :	Dr CANCEILL Thibault



Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESSEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONJOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)

Mr Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)

Mr Franck DIEMER (*Formation Continue*)

Mr Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)

Mr Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER +

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE et ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeurs d'Université :

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences :

Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants :

Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

Adjoint d'Enseignement :

Mr. DOMINE, Mme BROUTIN, Mr. BENETAH

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences :

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants

Mme ARAGON, Mme DIVOL,

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

Professeurs d'Université :

Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences :

Mr. VERGNES,

Assistant :

Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement :

Mr. DURAND, Mlle. BARON, Mr LAGARD, Mme FOURNIER

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

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

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences :

Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mme VINEL

Assistants :

Mr. RIMBERT, Mme. THOMAS

Adjoints d'Enseignement :

Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

CHIRURGIE ORALE

Professeurs d'Université : Mme COUSTY,
Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS
Assistants : Mme COSTA-MENDES, Mr. BENAT,
Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI, Mr. SALEFRANQUE

BIOLOGIE ORALE

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

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (Mr ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : Mr. DIEMER
Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
Assistants : Mme. RAPP, Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr. FISSE Mr. GAILLAC,
Assistant Associé : Mme BEN REJEB,
Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mr. HAMDAN

PROTHÈSES

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

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

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

Mise à jour pour le 07 Octobre 2019

Je remercie,

*Mon **papa**, la personne qui me comprend le mieux au monde, mon pilier. Je te suis infiniment reconnaissante pour tes preuves d'amours quotidiennes. Merci d'avoir refermé mes bouchons pendant notre super coloc ! Tu vois on n'avait pas besoin de plan B, cette thèse le prouve. Je t'aime.*

*Ma **maman**, merci d'être toujours présente, d'être aussi forte, généreuse, pleine d'amour et de bonnes intentions. Notre complicité m'a été très précieuse. Je t'aime.*

*Mes **grands-parents**, alias mamie Dédé et papi Gilbert. Je suis chanceuse de vous avoir dans ma vie depuis ma plus tendre enfance. Merci pour votre bien vaillance, votre générosité, votre douceur . Je vous aime.*

***Sophie**, merci pour ton soutien indescriptible je t'en suis énormément reconnaissante! Ta présence solaire fait que nous adorons t'avoir parmi nous le week-end.*

*Ceux qui ne sont plus là : à **Papi Louis**, ton rire communicatif résonne à tout jamais dans ma tête, les cafés du dimanche n'ont plus la même saveur. A **grandmemie**, mon arrière grand-mère que j'ai eu la chance d'avoir jusqu'à mes 24ans, quatre générations qui épatées grand nombre de personne !*

*A ma super binôme, ma petite **Clémence**. Du premier jour de nos études jusqu'au dernier jour de clinique, j'ai vécu toutes mes études à tes côtés. Notre binôme me manque beaucoup !*

*A mon « Quatuor » de copines chéries : ma petite **Audrey** merci d'être toujours présente, pétillante, attentive et généreuse. **Marion B.**, ma bubu, de Toulouse à Bangkok, notre belle amitié a tout surmonté ! Merci pour ton écoute, pour tes câlins réconfortants, pour notre sincère amitié, pour ta capacité de compréhension. **Pauline**, ma petite popo, ma super copine créative étincelante et rigolote, à tous nos moments festifs et artistiques, que j'adore vivre avec toi!*

*A **Julien**, mon juju international, mon meilleur ami, je suis très chanceuse de t'avoir dans ma vie ! A **Mathilde**, ma plus vieille amie d'enfance qui remonte à la période des bacs à sable.*

*A **Florence**, une super chirurgien-dentiste chez qui j'ai adoré faire mon stage de 6^{ème} année. Merci d'avoir partagé ton expérience, merci pour ton accueil chaleureux et ta disponibilité !*

*A mes amies montalbanaises, tout d'abord **Jéjé**, mon amoureux de maternelle (les lunettes OUIOUI t'allaient tellement bien...) et un super ami. A **Hoang**, je sais que tu ne seras certainement pas là, quelle idée d'habiter au Canada... A **Mireille**, ma super copine de la danse, et nos repas de familles dès que tu rentres.*

*A la team HD: à ma copine **Marine**, ma petite **Fanny** que j'admire beaucoup pour ta force, ton positivisme et tes expressions peu racontables mais tellement drôles, **Audrina et Jason** ! Sans oublier **Anthony** (merci d'avoir mis sans doute 1euro pour mon cadeau je te les rendrai), **Chloé et Marion C**!*

*A **Morgane, Julie et Adeline** mes copines de promo avec qui j'ai passé de beaux moments. A **Laura**, ma copine orthodontiste avec qui j'adore tester les petites adresses toulousaines. A **Tom**, à nos nouveaux ans, tous nos apéros avec tes amis !*

*A **Thibault**, un super maître de thèse très disponible, avec toujours de bons conseils et de bonnes idées ! Merci de m'avoir aidé à la faire et pour ta patience.*

*A mon petit frère **Hugo**, ma « merdouille » que j'aime plus que tout au monde. Qui aurait cru qu'on serait si complice et si proche quand on voit que tout petit on voulait se débarrasser l'un de l'autre... toi à coup de marteau (véridique) et moi à grand coup de pieds depuis mon trotteur !*

A notre président du jury,

Monsieur le Professeur HAMEL Olivier,

- Professeur des Universités,
- Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherches Dentaires,
- Responsable de la sous-section « Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale »,
- Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Ethique Médicale et de Médecine Légale de la Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes (EA 4569),
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Spécialiste Qualifié « Médecine Bucco-Dentaire »,
- Docteur de l'Université Paris Descartes,
- Habilitation à Diriger des Recherches, - Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques.

Vous nous avez fait l'honneur de présider mon jury de thèse. Nous vous en remercions.

Veuillez trouver ici l'expression de mon respect et de ma gratitude.

A notre jury de thèse

Madame le docteur JONOT Sabine

- Maître de Conférences des Universités, Praticien hospitalier d'Odontologie,
- Vice Doyen de la Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur d'Etat en Odontologie,
- Habilitation à diriger des recherches (HDR),
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de faire partie des membres de ce jury. Nous souhaitons vous remercier, pour votre enseignement que vous nous avez apporté tout au long de nos études, ainsi que pour votre disponibilité et votre patience lors des vacations clinique. Soyez assurée de notre gratitude et de notre respect.

A notre jury de thèse

Monsieur le docteur DESTRUHAUT Florent

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Expert près la Cour d'Appel de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe,
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V,
- Responsable du diplôme universitaire d'occlusodontologie et de réhabilitation de l'appareil manducateur
- Membre de la Compagnie des Experts de justice de Toulouse
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de faire partie de mon jury. Nous vous remercions pour l'enseignement de qualité que vous nous avez fait partager durant toutes nos années d'études, toujours avec passion et attention pour chacun de vos étudiants. Merci pour votre disponibilité. Veuillez trouver l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.

A notre directeur de thèse

Monsieur le docteur CANCEILL Thibault

- Assistant Hospitalier-Universitaire
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Master 1 Santé Publique : Biostatistiques, modélisation et méthodologie des essais cliniques
- Master 2 de Physiopathologie : du moléculaire au médical
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

Vous m'avez fait l'honneur de diriger ma thèse. Merci pour votre disponibilité, votre patience, votre implication et l'intérêt que vous avez porté à mon travail. J'espère être à la hauteur de la confiance que vous m'avez accordée.

Table des matières

INTRODUCTION.....	14
1. Le point de contact inter-dentaire (PCI).....	15
1.1 Définition de la zone inter-proximale	15
1.1.1 Définition du point de contact	15
1.1.2 Qu'est-ce qu'un mauvais point de contact	16
1.1.3 Définition de la papille	17
1.1.4 Définition du septum inter-dentaire	18
1.2 L'anatomie comparée des différents points de contacts.....	19
1.2.1 Dents antérieures maxillaires.....	19
1.2.1.1 Anatomie des incisives centrales maxillaires (la 11 et la 21)	19
1.2.1.2 Anatomie des incisives latérales maxillaires (la 12 et la 22)	20
1.2.1.3 Anatomie des canines maxillaires (la 13 et la 23)	20
1.2.2 Dents antérieures mandibulaires	21
1.2.2.1 Anatomie des incisives mandibulaires (la 31 et la 41)	21
1.2.2.2 Anatomie des incisives latérales mandibulaires (la 32 et la 42)	21
1.2.2.3 Anatomie des canines mandibulaires	22
1.2.3 Dents postérieures maxillaires.....	22
1.2.3.1 Anatomie des prémolaires supérieures	22
1.2.3.2 Anatomie des molaires supérieures.....	23
1.2.4 Dents postérieures mandibulaires	24
1.2.4.1 Anatomie des prémolaires inférieures.....	24
1.2.4.2 Anatomie des molaires inférieures	25
1.2.5 Point de contact des couronnes sur implant (implant/dent, implant/implant)	26
2. Rôle du point de contact	26
2.1 En parodontologie : pour préserver la papille et l'esthétique du sourire.....	27
2.2 En implantologie	27
2.2.1 Rôle du PCI en prothèse implantaire	27
2.2.2 Rôle du PCI dans la formation de la future papille.....	28
2.4 En pédodontie : guide l'éruption des dents permanentes	30
2.5 En prothèse : permet la stabilisation des prothèses amovibles	30
3 Les conséquences sur l'environnement dentaire et parodontal en cas d'absence du PCI.....	31

3.1	Importance de point de contact en parodontologie.....	31
3.1.1	La septite	31
3.1.1.1	Définition.....	31
3.1.1.2	Etiologie, épidémiologie, incidence	31
3.1.1.3	Prévenir et soigner la septite	32
3.1.1.4	Le syndrome du septum en pédiodontie	32
3.1.2	Répercussion sur l'os alvéolaire et apparition des trous noirs	33
3.2	Importance de point de contact en occlusodontologie	33
3.2.1	Les versions des dents.....	33
3.2.2	Les mauvaises répartitions des contraintes occlusales.....	34
3.2.3	Le compromis en orthodontie.....	34
4	Les éléments qui peuvent nuire à l'intégrité du point de contact.....	35
4.1	La carie proximale	35
4.2	Le traumatisme	36
4.2.1	La fracture corono-radulaire	37
4.2.2	La luxation latérale	37
4.2.3	L'intrusion dentaire	38
4.3	Les problèmes parodontaux entraînant des mobilités	38
4.4	Les érosions.....	40
5	Protocole de la <i>stamp technique</i> du point de contact.....	41
5.1	Définition de la <i>stamp technique</i>	41
5.2	Les indications	41
5.3	Les avantages et les inconvénients.....	41
5.3.1	Les avantages	41
5.3.2	Les inconvénients.....	43
5.4	Le cahier des charges du matériau idéal.....	44
5.5	Les différents matériaux envisageables	45
5.5.1	Pour faire l'isomoulage	45
5.5.2	Pour la restauration de la cavité	47
5.6	Présentation d'un protocole possible	48
5.6.1	Matériel	48
5.6.2	Protocoles essayés	49
5.6.3	Critères de réussite et de validation	60
	CONCLUSION.....	61

Table des Figures.....	62
BIBLIOGRAPHIE.....	64

INTRODUCTION

En odontologie restauratrice, les restaurations en méthode directe par composites ont largement dépassé l'utilisation des amalgames presque considérés comme obsolètes. Les résines composites présentent des propriétés esthétiques bien supérieures et des propriétés mécaniques qui se rapprochent davantage de celles des tissus dentaires. D'un point de vue thérapeutique, l'accent est mis aujourd'hui sur le nécessaire recours à des procédures réparatrices minimalement invasives qui privilégient au maximum la conservation de la structure de la dent saine et l'utilisation d'un adhésif pour coller une restauration aux parois de la cavité.

Il existe pourtant encore des challenges pour le chirurgien dentiste lorsqu'il est mené à réaliser une restauration en méthode directe car plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour optimiser l'intégration de la restauration et ainsi essayer de reproduire le plus fidèlement possible l'anatomie de la dent. La difficulté va être de recréer le profil d'émergence à proximité des tissus mous, de respecter un joint étanche et poli entre le matériau et la dent, également les points de contact occlusaux, ou encore de respecter le point de contact avec la dent adjacente. Ce dernier revêt en effet plusieurs rôles majeurs comme la protection de la papille inter-dentaire et la transmission des forces occlusales aux dents adjacentes.

L'objectif de ce travail est d'établir un protocole clinique reproductible permettant l'enregistrement d'un point de contact carié mais non délabré afin de le reconstituer *ad integrum* en méthode directe. Cette méthode sera appelée « *stamp technique* du point de contact ».

Après avoir procédé à des rappels anatomiques précis sur la zone inter-proximale, nous détaillerons les pathologies et autres problèmes qui peuvent concerner le point de contact inter-dentaire et les conséquences qui découlent de son absence pour les tissus environnants. Enfin, nous détaillerons le protocole de mise en œuvre de la *stamp technique* du point de contact.

1. Le point de contact inter-dentaire (PCI)

1.1 Définition de la zone inter-proximale

1.1.1 Définition du point de contact

Les dents sont constituées de cinq faces : une vestibulaire, une linguale/palatine, une mésiale, une distale et occlusale (simple bord libre sur les dents antérieures) (Figure 1). Les dents sont organisées en arcades dentaires : une mandibulaire, arcade inférieure, circonscrite par une autre supérieure, maxillaire[1]. Dans une configuration normale, chaque dent touche la dent adjacente par son point de contact qui se trouve sur les faces proximales (distales et mésiales) (Figure 2). Les dents terminales des arcades (souvent les deuxièmes ou troisièmes molaires) n'ont qu'un point de contact en mésial[2].

Avec les années, les points de contact vont finir par s'user et se transformer en surface par le phénomène d'attrition interproximal. Le terme de « surface de contact » est alors mieux adapté que de point de contact car il se forme des facettes d'usures [3].

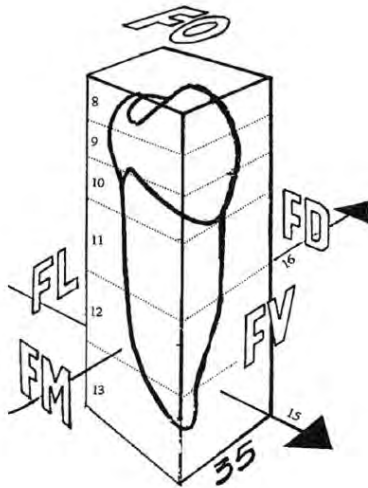


Figure 1 : Illustration des différentes faces d'une deuxième prémolaire mandibulaire gauche (35). FO : face occlusale ; FD : face distale ; FM : face mésiale ; FV : face vestibulaire ; FL : face linguale[4]

Chez les enfants qui ont des dents lactéales, il n'existe pas de point de contact inter-dentaire. En effet, ces dents étant plus petites que les futures dents définitives, il existe une espace entre celles-ci pour conserver la place sur l'arcade dentaire. On parle de diastèmes de Bogue.

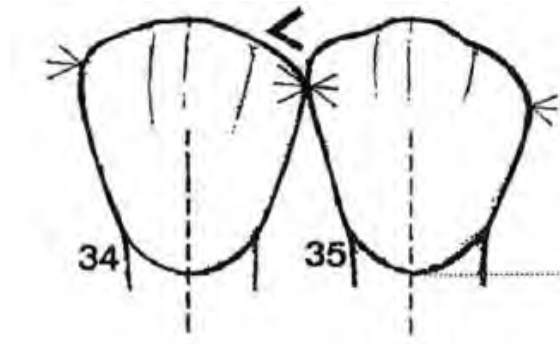


Figure 2 : points de contact de deux prémolaires mandibulaires [4]

1.1.2 Qu'est-ce qu'un mauvais point de contact

Un mauvais point de contact est défini soit par l'absence de point de contact (Figure 3), soit par un point de contact trop fort. Il est donc important de le vérifier avec un fil dentaire passé entre les dents surtout après la réalisation d'une restauration proximale. Ainsi, il arrive qu'il n'y ait pas de point de contact lorsque le biomatériau mis en place a été monté sans matrice (Figure 4). Si le fil dentaire passe sans difficulté entre les dents, c'est qu'il y a une absence de point de contact. Au contraire, s'il passe avec difficulté ou s'il ne passe pas du tout, le point de contact est trop fort. Dans ces deux situations il va falloir retoucher la restauration.

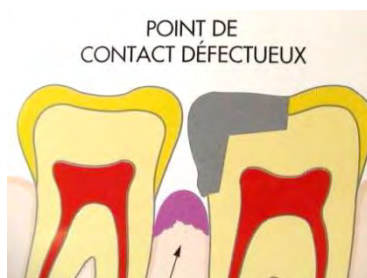
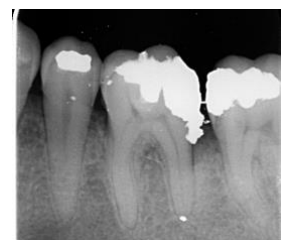


Figure 3 : exemple de point de contact défectueux par sous-contour de la restauration en occlusal et mauvaise gestion du profil d'émergence au niveau du collet [5].

Figure 4 : radiographie rétro-alvéolaire des dents 35, 36 et 37 avec amalgame débordant en distal de la 36 qui ne reproduit pas le point de contact avec la 37.



1.1.3 Définition de la papille

Sous le point de contact inter-dentaire il y a un feston de gencive triangulaire que l'on nomme la papille gingivale. On l'appelle également la gencive papillaire ou inter-dentaire. C'est la portion gingivale localisée dans les embrasures inter-proximales, sous le point de contact. Elle fait partie du parodonte superficiel qui sert à protéger le parodonte profond (cément, ligament parodontal et os alvéolaire). Cette dernière est soutenue par de l'os : le septum dentaire[6], [7]. Il s'agit d'une muqueuse gingivale (ou gencive) qui recouvre les procès alvéolaires et qui fait suite à la gencive marginale.

Cette gencive est soumise aux frottements répétés des aliments et des tissus environnants. Dans cette région inter-dentaire, elle peut être agressée également par d'éventuels tassements alimentaires [8].

Dans les secteurs antérieurs, les papilles inter-dentaires sont pyramidales ou coniques (Figure 5). La structure de la papille inter-dentaire est composée de deux crêtes ou pics palatin et vestibulaire. La crête vestibulaire est un peu plus haute que la crête palatine. Les deux crêtes sont reliées par un col de gencive qui peut être convexe ou concave. Il n'existe pas de différence significative entre la papille mésiale et distale.

Au niveau postérieur, elle se présente sous forme de 2 papilles convexes, une vestibulaire et une linguale/palatine, réunies par une dépression concave que l'on nomme le col papillaire situé juste au-dessous du point de contact.

La forme de la papille inter-dentaire dépend:

- Du contact inter-dentaire.
- De la largeur des faces proximales des dents en contact.
- De la forme de l'os sous-jacent.
- Du dessin des jonctions amélo-cémentaires.

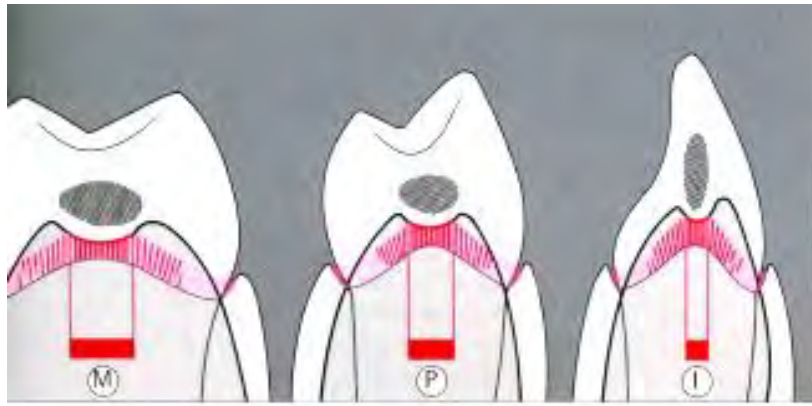


Figure 5 : schéma illustrant la forme de la papille inter-dentaire sous le point de contact.
[9]

Plus généralement, la papille gingivale est associée de manière significative à l'âge du sujet (elle se rétracte avec l'âge en diminuant de 0,012 mm chaque année), la forme de la dent / forme, la longueur de contact proximal, la hauteur de la crête osseuse et de l'épaisseur gingivale interproximale.[10]

1.1.4 Définition du septum inter-dentaire

« *Septum* » veut dire cloison ou encore barrière en latin (Figure 6). Par extension, le septum inter-dentaire est l'os qui "cloisonne" les dents. Il se trouve donc entre les racines de deux dents adjacentes. Il est recouvert par la gencive papillaire pour former la papille. Avec le temps, il subit la sénescence et s'atrophie progressivement.

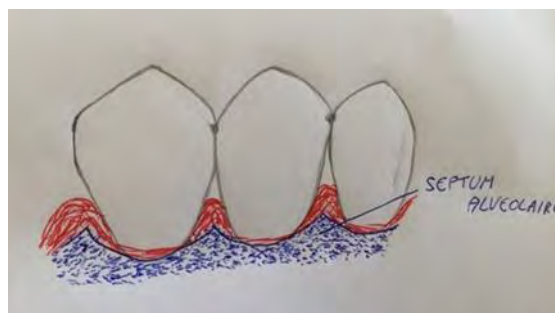


Figure 6 : schéma du septum osseux alvéolaire

1.2 L'anatomie comparée des différents points de contacts

Généralement, les points de contacts mésiaux sont plus proches du bord occlusal que les points de contacts distaux. Nous allons comparer les différentes anatomies des points de contacts des différentes dents.

1.2.1 Dents antérieures maxillaires

1.2.1.1 Anatomie des incisives centrales maxillaires (la 11 et la 21)

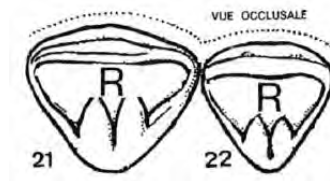


Figure 7 : vue occlusale des incisives centrale et latérale du secteur 2 [4]

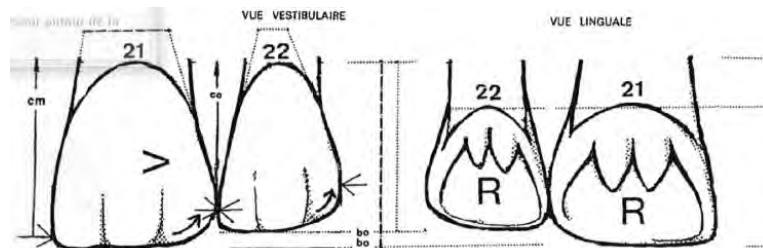


Figure 8 : vues vestibulaires et palatines des incisives centrales et latérales du secteur 2[4]

En vue vestibulaire et palatine, le bord mésial de la 21 (incisive centrale gauche) est légèrement convexe, son point de contact avec l'incisive centrale controlatérale (la 11) est proche du bord libre (tiers occlusal). Entre les deux incisives centrales, la surface de contact peut être représentée par une ligne verticale. Le bord distal est plus convexe que le mésial. Le point de contact avec l'incisive latérale (la 22) est donc plus apical (il se situe entre le quart et le tiers occlusal de la hauteur de la couronne). Le grand contour de la dent relie les deux points de contacts[4], [7](Figures 7 et 8). L'anatomie de l'incisive centrale droite, la 11, est la même par symétrie.

1.2.1.2 Anatomie des incisives latérales maxillaires (la 12 et la 22)

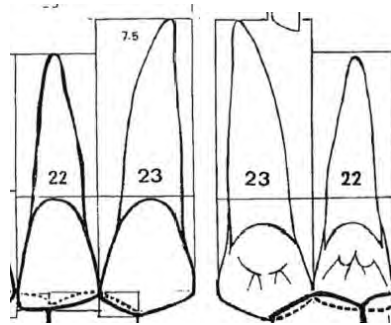


Figure 9 : faces vestibulaires et palatines de l'incisive latérale et de la canine du secteur 2[4]

En vue vestibulaire comme en vue palatine, on peut observer les deux points de contacts. Le point de contact mésial est situé plus haut que pour l'incisive centrale mais reste au niveau du tiers occlusal. Le point de contact distal est également dans le tiers occlusal. Le bord libre est convexe et devient circulaire arrivé à la moitié de la couronne pour se terminer au niveau du point de contact distal (Figure 9).

Entre l'incisive centrale et latérale, le point de contact est situé à la jonction entre le tiers incisale et moyen. Entre l'incisive latérale et la canine, le point de contact distal se situe au tiers moyen de la latérale[7].

1.2.1.3 Anatomie des canines maxillaires (la 13 et la 23)

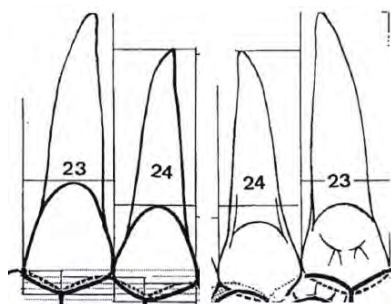


Figure 10 : faces vestibulaires et palatines de la canine et de la première prémolaire secteur 2[4]

En vue vestibulaire, les bords proximaux sont plus divergents que sur les incisives (Figure 10). Le côté mésial est plus long que le côté distal, le point de contact mésial est donc plus occlusal que le distal. Il se situe dans le premier quart occlusal de la hauteur coronaire. Le point de contact distal, lui, se situe dans le premier tiers occlusal.

La ligne de plus grand contour passe par le point de contact mésial avec l'incisive latérale mais aussi avec le point de contact distal[4].

1.2.2 Dents antérieures mandibulaires

1.2.2.1 Anatomie des incisives mandibulaires (la 31 et la 41)

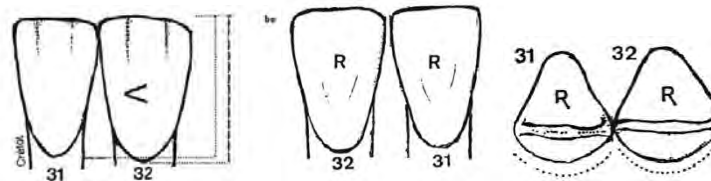


Figure 11 : de gauche à droite, la vue vestibulaire, la vue linguale et la vue occlusale des incisives du secteur 3[4]

En vue vestibulaire, les bords mésiaux et distaux sont égaux (Figure 11). Le grand contour de la dent passe par les points de contact inter-dentaires mésial et distal car ils se situent à la même hauteur et très proche du bord libre qui est rectiligne et horizontal.

En vue occlusale, on remarque que la face occlusale est de forme triangulaire à grande base vestibulaire, dont les points de contacts forment deux sommets (le cingulum représente le troisième sommet)[7].

1.2.2.2 Anatomie des incisives latérales mandibulaires (la 32 et la 42)

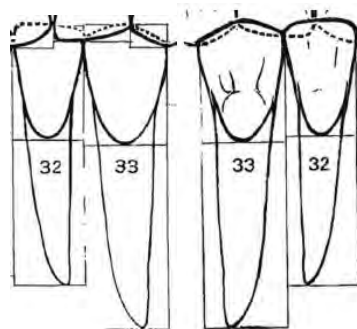


Figure 12 : vues vestibulaires et linguales de l'incisive latérale et de la canine du secteur 3[4]

En vue vestibulaire comme en vue linguale on observe les deux points de contacts. Les incisives latérales mandibulaires sont des dents étroites s'inscrivant dans un rectangle

à grand axe vertical, à points de contacts proximaux pratiquement au même niveau que le bord libre (Figure 12), contrairement à l'incisive latérale supérieure [4].

1.2.2.3 Anatomie des canines mandibulaires

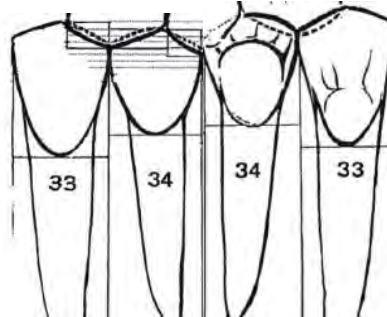


Figure 13 : vues vestibulaires et linguales de la canine et de la première prémolaire du secteur 3[4]

En vue vestibulaire comme en vue linguale, on constate que le côté mésial est plus long que le côté distal tout comme pour les canines supérieures mais de façon plus importante à la mandibule[4] (Figure 13). Le point de contact distal est plus convexe que le point de contact mésial[7].

1.2.3 Dents postérieures maxillaires

1.2.3.1 Anatomie des prémolaires supérieures

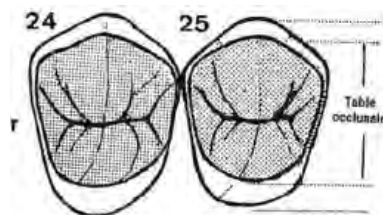


Figure 14 : faces occlusales des prémolaires du secteur 2[4]

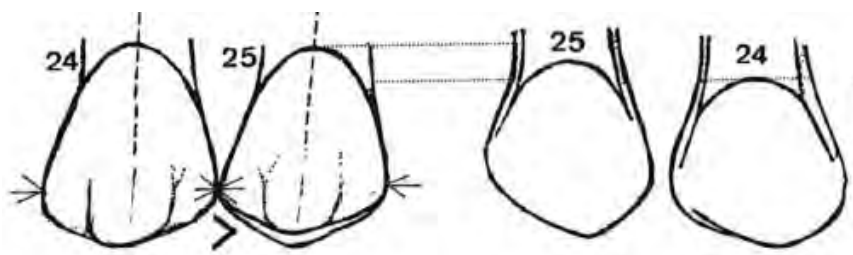


Figure 15 : vues vestibulaires et palatines des prémolaires du secteur 2[4]

En vue vestibulaire, les côtés mésiaux et distaux convergent en direction apicale. Le grand contour de la dent passe par les deux points de contacts interproximaux (Figures 14 et 15). Le point de contact distal est plus apical que le mésial et est également plus arrondi[7].

En vue mésiale, les points de contacts sont situés sur le versant externe de la crête marginale mésiale. Ce point de contact est très marqué car très convexe [4].

1.2.3.2 Anatomie des molaires supérieures

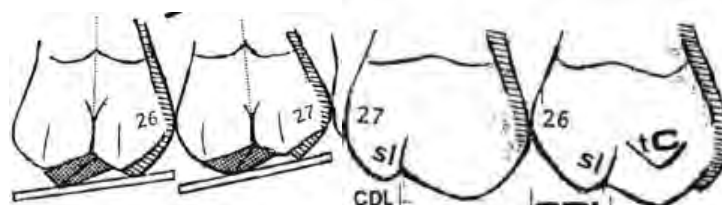


Figure 16 : vues vestibulaires et palatines des molaires du secteur 2 [4]

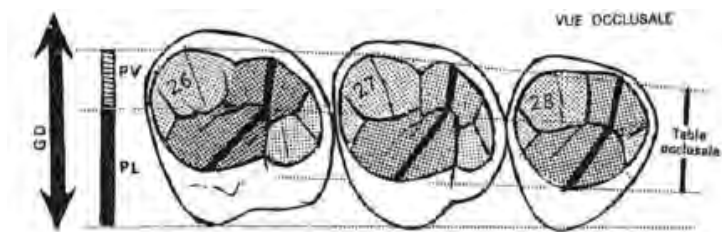


Figure 17 : faces occlusales des molaires du secteur 2[4]

En vue vestibulaire comme en vue palatine on peut observer les deux points de contacts des molaires. Comme pour les autres dents maxillaires, le point de contact distal est situé plus apicalement par rapport au point de contact mésial et est plus convexe. Les points de contacts sont situés sur la ligne de plus grand contour de la dent (Figures 16 et 17).

En vue mésiale, on constate que la surface mésiale est convexe dans son tiers occlusal et le point de contact est situé à la jonction du 1/3 vestibulaire avec le tiers moyen[2].

1.2.4 Dents postérieures mandibulaires

1.2.4.1 Anatomie des prémolaires inférieures

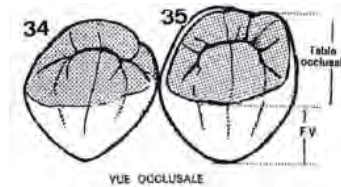


Figure 18 : vues occlusales des prémolaires du secteur 3[4]

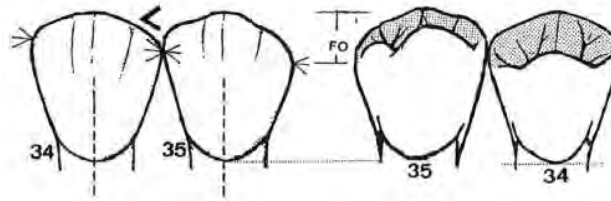


Figure 19 : vues vestibulaires et linguales des prémolaires du secteur 3[4]

En vue vestibulaire, on constate que le point de contact distal est légèrement plus apical que le point de contact mésial. Il est aussi plus convexe. Le grand contour passe par les points de contacts mésiaux et distaux. En vue vestibulaire comme en vue linguale on peut observer les deux points de contacts (figures 18 et 19)[7].

La deuxième prémolaire inférieure est la seule dent dont la face distale est plus large que la face mésiale. Ses faces proximales sont beaucoup moins convergentes en direction linguale que celles des premières prémolaires inférieures (Figure 20).

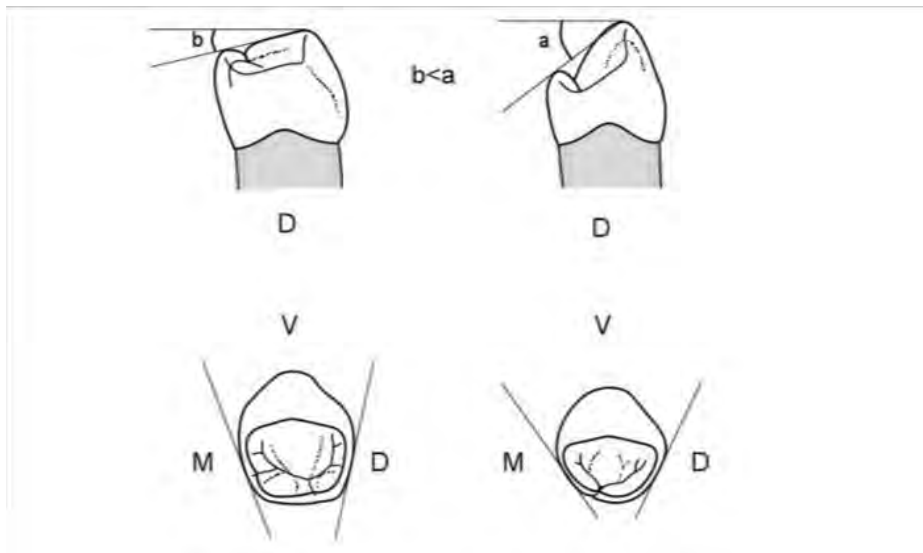


Figure 20 : 2^{ème} PM à gauche et 1^{ère} PM à droite et la convergence des faces proximales en direction linguale plus marquée pour la première PM inférieure[11].

1.2.4.2 Anatomie des molaires inférieures

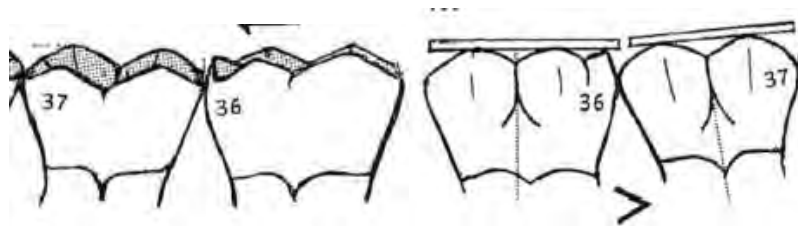


Figure 21 : vues vestibulaires et linguales des molaires du secteur 3 [4]

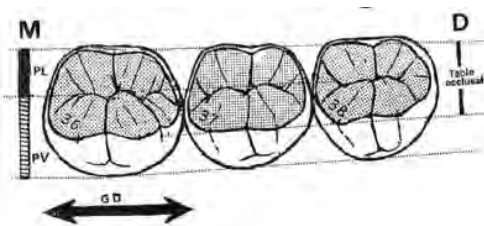


Figure 22 : faces occlusales des molaires du secteur 3 [4]

En vue vestibulaire, les points de contacts sont situés sur la ligne de plus grand contour (figures 21 et 22) [7]. On peut observer les deux points de contact (mésial et distal) sur cette vue tout comme en vue linguale. Ils sont situés dans le 1/3 occlusal des molaires.

1.2.5 Point de contact des couronnes sur implant (implant/dent, implant/implant)

Verticalement, le point de contact entre une dent naturelle et une prothèse sur implant doit être situé à 4.5mm au-dessus de l'os alvéolaire interproximal. Le point de contact entre deux restaurations sur implants doit être situé à 3.5mm de l'os crestal [12]. Cela conditionne le correct positionnement des tissus mous autour des implants.

2. Rôle du point de contact

Lorsque l'on considère le profil d'une dent, la partie qui se trouve au-dessus de la ligne de plus grand contour est de dépouille, et la partie qui se trouve en dessous de cette ligne est en contre-dépouille (cf. Figure 23). Cette forme lui permet notamment d'avoir un rôle de déflection. Quand il y a une absence de point de contact du fait de malpositions dentaires, de la maladie carieuse ou encore de pathologies parodontales qui ont entraîné des mobilités, on constate que la fonction déflexrice des dents concernées est perdue. Les aliments sont alors orientés vers des espaces d'où ils ne peuvent pas ressortir spontanément. C'est de cette façon que sont créés des bourrages alimentaires qui vont, à leur tour entraîner des problèmes de sensibilités dentaires, d'orthophonie, parodontaux, ou encore d'occlusodontie.

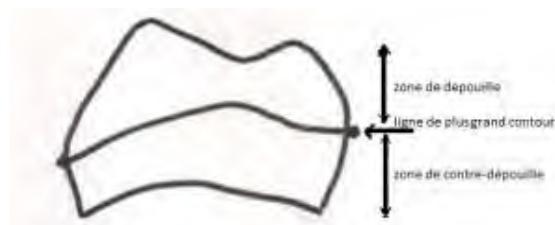


Figure 23 : représentation schématique des zones en dépouille et en contre-dépouille par rapport à la ligne de plus grand contour de la dent [8]

2.1 En parodontologie : pour préserver la papille et l'esthétique du sourire

Les points de contacts interproximaux protègent le septum et la papille qui se trouvent juste dessous. Ce rôle est très important pour prévenir les problèmes parodontaux. Si la papille est enflammée, rouge, enflée ou rétractée, cela provoque une conséquence directe sur l'esthétique. Si elle se rétracte on constate souvent l'apparition de « trous noirs ». Ces derniers ont tendance à vieillir les personnes car ils découvrent les racines dentaires qui ont une coloration plus sombre (le cément étant plus sombre que l'émail) et donnent également une impression de dents plus longues.

Pour reconstruire les papilles gingivales et retrouver une situation plus esthétique il faut avoir recours à la chirurgie parodontale. Il s'agit d'une intervention très délicate sur le plan technique avec des résultats inconstants. Le support osseux est le fondement de toute existence de tissu mou : pour avoir une papille il faut donc de l'os. S'il n'y a plus d'os alors il devient impossible de reconstruire la papille... Des greffes de tissus mous ainsi que des restaurations mimétiques esthétiques peuvent également être utilisées pour améliorer les résultats esthétiques. Il peut être proposé au patient de faire des petits composites pour combler l'espace du trou noir ou envisager des facettes [13]

Des études ont déterminé les effets des distances verticales et horizontales entre les incisives centrales maxillaires sur la présence de papilles dentaires interproximales et ont tenté d'évaluer l'association entre la morphologie de l'embrasure et la récession de la papille centrale. Il a été démontré que la distance entre le point de contact inter-dentaire et la crête alvéolaire est le déterminant le plus fort de la présence ou non de la papille centrale[14]. Il en est de même pour les autres dents.

2.2 En implantologie

2.2.1 Rôle du PCI en prothèse implantaire

En implantologie, la passivité de la couronne est primordiale. On perd de la passivité si le point de contact est trop fort et que cela entraîne des contraintes mécaniques sur l'implant. Or, l'implant ne réagit pas comme une dent naturelle face à

une contrainte mécanique car celui-ci est ankylosé dans l'os. Sa seule réponse va être la résorption osseuse.

Une structure est passive lorsqu'elle ne transmet aucune contrainte aux implants et à l'os de soutien en dehors de toute sollicitation occlusale. Sa mise en place complète et parfaite n'a pas à être forcée[15].

S'il existe une surcharge du système biomécanique cela peut se caractériser par une perte d'os de soutien, à la diminution de la hauteur de la papille ou à la rupture des composants. L'os semble très sensible à la charge lorsqu'il est en période cicatrisation. Par conséquent, l'échec d'un implant intervient plus probablement au cours de la phase initiale de cicatrisation. Il est donc très important que le contrôle de charge soit rigoureux au cours de cette période [16].

2.2.2 Rôle du PCI dans la formation de la future papille

En implantologie, la présence d'une papille entre deux dents est directement liée à la distance qui sépare le point de contact de l'os interproximal. Salama et ses collaborateurs ont proposé une classification qui donne un pronostic pour la présence ou non de la future papille péri-implantaire[12], [17]. Leurs trois classes sont fondées sur la hauteur d'os inter-proximal disponible. Il mesure la distance entre la partie apicale du futur point de contact de la restauration à la crête osseuse. Il en découle 3 classes :

- Classe 1 : La hauteur de 4 à 5 mm, le pronostic est considéré comme optimal.
- Classe 2 : Une hauteur de 6 à 7 mm, le pronostic est réservé.
- Classe 3 : A partir de 7 mm ou plus, le pronostic est mauvais quant à la présence de la papille autour de l'implant.

De même, les études réalisées par Denis Tarnow montrent que la probabilité de voir se former ou se maintenir une papille entre deux couronnes diminue lorsque la distance entre le point de contact proximal et la crête osseuse sous-jacente augmente. Il apparaît cependant que la règle ne s'applique pas de la même manière aux implants et aux dents.

Voici la classification de Tarnow [16]:

- Quand la mesure entre le point de contact de la dent naturelle jusqu'à la crête osseuse est de 5 mm ou moins, la papille est présente dans 100% des cas.
- Quand la distance est de 6 mm, elle est présente dans 56% des cas.
- Quand cette distance est de 7 mm ou plus, la papille est présente seulement dans 27% du temps ou moins.

2.3 En occlusodontie : importance dans la répartition des contraintes intra-arcade

Lorsque l'on étudie les forces de la mastication qui s'exercent sur les dents, on distingue une composante verticale mais aussi une composante perpendiculaire au grand axe des dents. Cette dernière tend à faire basculer la dent dans un plan vertical mésio-distal et sollicite donc les points de contacts inter-dentaires distal et mésial. Ainsi, les points de contacts inter-dentaires sont le lieu de transmission de la force de mastication entre deux dents voisines d'une même arcade [7].

Une étude a montré la variation des forces interproximales au cours de la journée. La mesure des forces de contact a été prise avec des bandes de métal calibrée de 0,05 mm d'épaisseur positionnées entre les contacts proximaux des dents adjacentes. Il a été conclu que certains facteurs comme l'emplacement des dents, le type de dent, la mastication et la variation de l'heure du jour peuvent influencer considérablement sur la force de contact proximal[18]. Nous pouvons citer l'exemple constaté de la diminution des forces de contact proximal survenue lorsque la posture est passée de la position debout à la position couchée, ainsi que l'augmentation de celles-ci de la position couchée à la position debout. Un changement significatif a été observé dans toutes les régions sauf au niveau prémolaire-canine au maxillaire et entre la première molaire et la seconde molaire à la mandibule [19].

De même, l'étanchéité du contact proximal augmente avec l'augmentation des niveaux de crispation du maxillaire supérieur et de la mandibule. Au repos, l'étanchéité du contact proximal était moins importante au maxillaire qu'à la mandibule, alors qu'elle était moindre à la mandibule lors du pincement[19].

Les points de contacts inter-dentaires permettent donc de transmettre et de répartir les forces intra-arcade.

2.4 En pédodontie : guide l'éruption des dents permanentes

Dans le sens mésio-distal, la face distale des secondes molaires temporaires supérieures forme avec la face distale des secondes molaires temporaires inférieures ce qu'on appelle le « plan terminal ». L'éruption de la dent de six ans est directement guidée par le plan terminal de Chapman. Les dents de six ans ne sont donc pas des dents de remplacement : elles ne font suite à aucune dent temporaire [20].

2.5 En prothèse : permet la stabilisation des prothèses amovibles

Housset a défini la triade rétention, sustentation et stabilisation, qui sont trois impératifs biomécaniques que doivent respecter les prothèses amovibles pour assurer un bon équilibre. Housset a aussi décrit des indices positifs et négatifs aux maxillaires et à la mandibule. Les indices positifs vont être favorables à la triade de Housset alors que les indices négatifs vont être défavorables et vont déstabiliser les prothèses. Parmi les indices positifs au maxillaire, le point de contact participe à la stabilisation des prothèses amovibles partielles. Il en est de même pour la mandibule. La stabilisation se définit par « l'ensemble des forces qui s'opposent aux mouvements de translation horizontale ou de rotation de la prothèse ». Le point de contact entre la dent naturelle et la dent prothétique permet donc de stabiliser la prothèse [21].

3 Les conséquences sur l'environnement dentaire et parodontal en cas d'absence du PCI

3.1 Importance de point de contact en parodontologie

3.1.1 La septite

3.1.1.1 Définition

Une septite dentaire est par définition l'inflammation du septum inter-dentaire. On l'appelle également le « syndrome du septum ». La gencive est le premier tissu touché, puis l'os alvéolaire, avec destruction du septum osseux entre les deux dents concernées.

Les signes cliniques permettent d'orienter le diagnostic[22]. La douleur peut être très importante et souvent manifestée au cours des repas ou lors des brossages dentaires, ce qui est entretenu par le tassement alimentaire. On note une douleur à la mastication, une inflammation gingivale associée avec des saignements et une sensation de compression. La gencive peut saigner au moindre contact. Le test de la percussion transversale sur les dents adjacentes entraîne souvent une réaction douloureuse. A l'examen clinique, l'appui avec la sonde parodontale sur le septum concerné engendre une sensibilité importante.

A l'examen radiologique, une image de souffrance du septum avec perte de la corticale est notée. La radio apporte également la confirmation qu'il n'y a pas de pathologie sur les dents adjacentes[23].

3.1.1.2 Etiologie, épidémiologie, incidence

Elle est causée par une absence de point de contact efficace entre deux dents. Cela peut être dû à une obturation défectueuse, une carie proximale ou encore la mobilité d'une dent terminale sur l'arcade suite à un traumatisme ou un problème

parodontal par exemple. Il en résulte un bourrage alimentaire qui va créer une agression mécanique au niveau de l'attache constitué de l'os et de la gencive. Cela va favoriser le développement d'une prolifération bactérienne si ce tassement n'est pas éliminé.

Une étude a notamment montré la corrélation entre les problèmes du septum inter-dentaire et les restaurations ne respectant pas le point de contact. Le but de l'étude était de déterminer par radiographie le type et le degré de résorption du septum inter-dentaire des dents avec restaurations approximatives en amalgame dans diverses situations cliniques iatrogènes. Les résultats montrent un degré plus élevé de résorption du septum inter-dentaire entre les dents ayant des restaurations avec des formes anatomiques incorrectes, une adaptation marginale insatisfaisante et sans point de contact avec la dent adjacente [24].

3.1.1.3 Prévenir et soigner la septite

Le traitement commence par le curetage de la zone inter-dentaire et la suppression d'éventuels corps étrangers. Il faut refaire les obturations défectueuses et rétablir un point de contact conforme aux impératifs anatomiques. L'acte s'accompagne d'un enseignement à l'hygiène et d'une désinfection locale par bains de bouche à la chlorhexidine après chaque repas [5].

Le traitement est uniquement étiologique en éliminant le facteur causal. Le fait de nettoyer l'espace inter-dentaire entraîne un soulagement quasi-immédiat du patient.

3.1.1.4 Le syndrome du septum en pédodontie

Lorsque l'enfant se plaint d'une douleur importante qui augmente au moment des repas, il faut penser à une potentielle septite. Cette dernière est souvent soulagée par les antalgiques classiques. C'est un diagnostic assez fréquent chez les enfants d'une part du fait de la présence des diastèmes de Bogue et d'autre part du fait d'une hygiène moins rigoureuse que les adultes en cas de moindre dextérité et d'absence de contrôle parental.

Les principaux signes cliniques associés sont des atteintes carieuses proximales. Cliniquement, la papille inter dentaire est enflammée et congestive.

L'examen radiologique met en évidence les lésions carieuses proximales et un éventuel épaissement ligamentaire.

Le diagnostic différentiel se fait avec une inflammation pulpaire occasionnée par une carie proximale et conduisant à la lésion parulique (atteinte osseuse en relation avec une nécrose pulpaire)[20].

3.1.2 Répercussion sur l'os alvéolaire et apparition des trous noirs

Les « trous noirs » sont contraignants car ils facilitent le bourrage alimentaire et ils sont problématiques sur le plan phonétique. En effet, des sifflements peuvent apparaître. L'autre problème lié aux « trous noirs » est la sensibilité dentaire car les racines sont de plus en plus découvertes et des sensibilités invalidantes notamment au chaud et au froid apparaissent. L'esthétique est impactée avec des dents qui semblent plus longues et plus sombres car les racines sont recouvertes par du ciment et non par de l'émail et elles sont de fait plus sombres.

3.2 Importance de point de contact en occlusodontologie

3.2.1 Les versions des dents

Si les dents absentes ne sont pas remplacées par de la prothèse, l'occlusion du patient va être déstabilisée. En effet, les points de contacts adjacents à l'édentement ne seront plus fonctionnels, et les dents bordant l'édentement vont bouger. Les dents postérieures à l'édentement vont se mésialer, les dents antagonistes à l'édentement vont égresser. Cela va modifier les répartitions inter et intra arcades et ainsi perturber l'occlusion dentaire. Dans le cas des édentements non compensés, les dents ne sont plus dans le plan d'occlusion et la réhabilitation prothétique devient alors difficile. Pour pallier à celle-ci, des coronoplasties sont parfois nécessaires, des couronnes peuvent être indiquées et/ou de l'orthodontie proposée [1].

3.2.2 Les mauvaises répartitions des contraintes occlusales

Les dents des maxillaires doivent s'engrener parfaitement avec celles de la mandibule afin de permettre de mâcher, de broyer les aliments, etc. Ces contacts représentent l'occlusion. Si ces contacts ne sont pas parfaitement ajustés, on parle alors de mauvaise occlusion ou malocclusion. La pression exercée n'est alors pas répartie de façon adéquate et des douleurs peuvent apparaître [7]. Un ajustement de l'occlusion peut devenir nécessaire. Lors des efforts de mastication, la pression exercée sur les ligaments entourant la dent peut représenter plusieurs kilos par centimètre carré. Ainsi, une dent qui est soudainement soumise à une pression déséquilibrée compensera par la laxité de son desmodonte avec de possibles douleurs.

3.2.3 Le compromis en orthodontie

Dans certains cas cliniques relativement complexes, le spécialiste en orthopédie donto-faciale peut choisir de faire des avulsions pré-orthodontiques ou de fermer des espaces créés par l'absence de certaines dents, dans le cas de pertes ou encore d'agénésies dentaires. Les traitements orthodontiques s'accompagnent alors de compromis et il est important qu'à la fin du traitement orthodontique, le patient retrouve de nouveaux points de contacts inter-dentaires. Dans le cas contraire, certaines conséquences occlusales peuvent apparaître et s'accompagner ou non d'une symptomatologie. Dans le cas des agénésies des incisives latérales par exemple, le traitement consiste souvent à transformer les canines en incisives latérales et les tracter orthodontiquement à la place de ces dernières. La coronoplastie canine permet un contact avec la face distale de l'incisive centrale et la face mésiale de la première prémolaire, cependant ce remodelage n'établit pas des rapports interproximaux d'aussi bonne qualité qu'à l'origine. Il existe un risque de réouverture d'espace et de bourrage alimentaire.

4 Les éléments qui peuvent nuire à l'intégrité du point de contact

4.1 La carie proximale

La carie est une maladie infectieuse qui, du fait de la déminéralisation des tissus qu'elle engendre, conduit à une destruction progressive des substances organiques et inorganiques de la dent [25].

D'après la classification SI-STA créée par Hume et Mount au début des années 2000, les caries du point de contact correspondent au site 2 et le stade dépend de la progression de la déminéralisation au sein des tissus dentaires [26].

Dans le cadre de la *stamp technique* du point de contact, le protocole intéressera des caries du stade 1 à 3 en site 2.

Il existe également la classification ICDAS (pour *International Caries Detection and Assessment System*) davantage utilisée aujourd'hui au niveau international [27]. Ce système a été créé en 2005 et permet une classification diagnostique des lésions carieuses fondée sur des critères visuels. Les changements de coloration de l'émail et de la dentine correspondent à des scores plus ou moins élevés. Cependant, dans le cas des lésions inter-proximales, la visibilité des zones étant limitée, cette classification est difficile à mettre en œuvre.

Cette classification montre les différents stades de la lésion carieuse : de la carie non cavitaire à la lésion qui atteint la pulpe. Elle va d'ICDAS 0 à ICDAS 6. Du stade 0 à 3 nous sommes en présence d'une lésion que l'on peut qualifier de non cavitaire. A partir de 3 la lésion devient cavitaire (Figure 24). La classification a depuis sa création été légèrement revue (on parle plutôt aujourd'hui d'ICDAS II) [28]

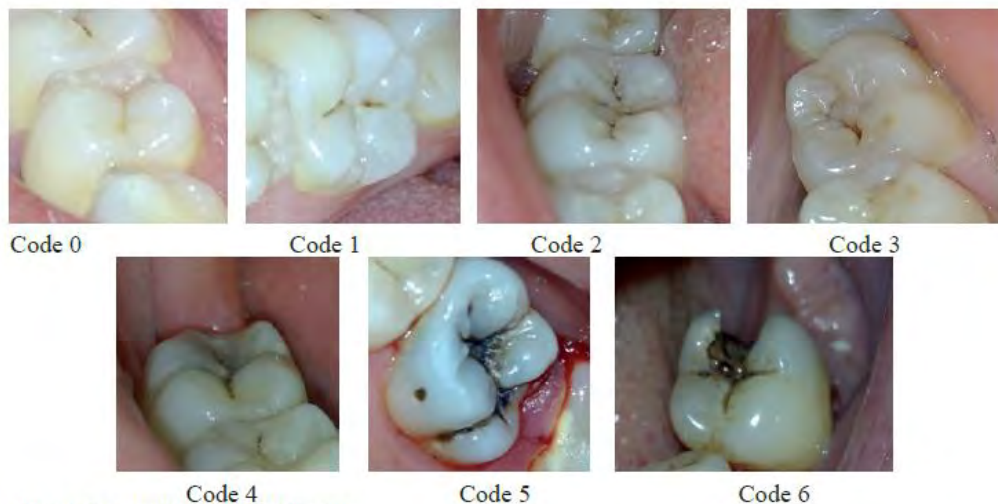


Figure 1. One example of each ICDAS II coding.

Figure 24 : classification ICDAS II d'après la revue de Dikmen et coll. en 2015 [28]

4.2 Le traumatisme

Diverses étiologies sont possibles [29] comme les chutes, la pratique sportive, les accidents de la voie publique, les agressions, l'usage inapproprié des dents, les accidents domestiques et du travail. Des traumatismes iatrogènes peuvent également survenir lors ou suite à des soins dentaires (fracture coronaire due à un choc avec un instrument dentaire ou lors d'anesthésie générale (lors d'intubation ou extubation) par exemple). Les piercings intra-buccaux ou labiaux augmentent également le taux de dommages buccodentaires dus à ces éléments.

Des études montrent que l'atteinte dentaire la plus fréquente concerne l'incisive centrale maxillaire (plus de 85% des cas de traumatisme)[30]. L'explication est sa position très antérieure qui en fait un véritable « pare- choc ». Ensuite, en deuxième position, est retrouvée l'incisive latérale supérieure et vient ensuite l'incisive centrale inférieure. En denture permanente, les fractures coronaires ainsi que les fractures de l'émail constituent le type de traumatisme le plus fréquemment observé. En denture temporaire, il y a une prédominance de luxations à cause de la plasticité des structures osseuses. Si le traumatisme entraîne une fracture des tissus dentaires, les angles incisifs sont particulièrement concernés [29]–[31]. Une perte du point de contact peut donc être

observée. Elle peut aussi être causée par une luxation latérale, une intrusion ou une extrusion.

4.2.1 La fracture corono-radulaire

La fracture corono-radulaire peut concerner un angle et ainsi engendrer une perte du point de contact. La fracture peut se faire avec ou sans atteinte pulpaire, être unique ou multiple. Les symptômes sont variables, il existe généralement des douleurs liées à la mobilisation des différents fragments. Si le fragment est récupéré rapidement et placé dans un milieu conservateur, le fragment pourra être recollé avec du composite [32] et le point de contact sera ainsi recréé. Dans le cas contraire il devra être reconstitué de façon directe ou indirecte par le praticien.

4.2.2 La luxation latérale

La luxation latérale peut se produire dans le sens vestibulo-palatin ou plus rarement dans le sens mésio-distal. Le changement de position peut engendrer la perte de contact avec les dents adjacentes. Généralement, la dent est immobile. Il peut y avoir une fracture associée de la table osseuse. Les tests thermiques sont généralement négatifs, il y a une sensibilité à la percussion avec son métallique, l'occlusion est douloureuse et la palpation vestibulaire douloureuse. A l'examen radiographique intra oral on peut observer une possible modification du ligament parodontal. Au cabinet, pour recréer une aire de contact inter-dentaire correcte, il faudra procéder à la réduction de la luxation dentaire sous pression digitale (remise en place de la dent dans l'axe) après une anesthésie locale[29].

4.2.3 L'intrusion dentaire

La luxation intrusive survient souvent au niveau des dents temporaires chez l'enfant où la laxité osseuse la permet. Le déplacement est axial en direction apicale. Elle peut être totale avec disparition complète de la couronne dentaire. La dent est généralement bloquée dans cette nouvelle position. Les tests thermiques sont la plupart du temps négatifs, et le praticien constate également une sensibilité à la percussion avec un son métallique. A l'examen radiographique intraoral on visualise le déplacement apical avec une diminution de la largeur du ligament parodontal. Il peut parfois disparaître totalement. Après vérification de l'intégrité totale de la racine, celle-ci pourra être remise en place ou laissée en l'état pour permettre une ré-éruption naturelle de la dent [20].

4.3 Les problèmes parodontaux entraînant des mobilités

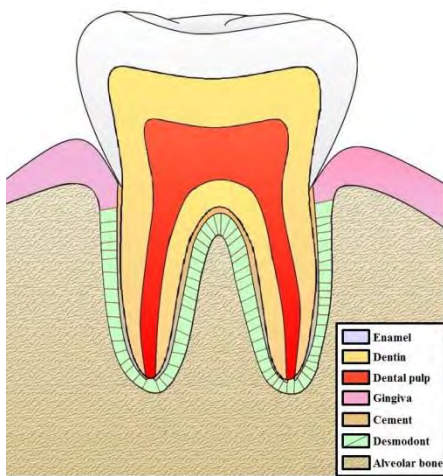


Figure 25 : représentation schématique des structures du parodonte (iconographie personnelle)

Le parodonte est représenté par les tissus qui soutiennent les dents. Il est composé des tissus suivants : le ligament alvéolo-dentaire, l'os alvéolaire, le cément et la gencive. Par extension, les maladies parodontales ou parodontopathies sont les pathologies affectant ces tissus[34]. Elles sont provoquées par un déséquilibre entre le facteur étiologique bactérien et les défenses immunitaires de l'hôte et elles aboutissent à une destruction progressive de l'attache autour des dents[35]. D'autres facteurs comme le manque d'hygiène bucco-dentaire [36], le tabac[37], le stress, le diabète[38] [39], la grossesse[40], [41] ou encore les maladies cardiovasculaires favorisent l'apparition de maladies parodontales[42]–[44].

Quand les mobilités dentaires deviennent importantes, contacts inter-dentaires en sont plus stabilisés. La réalisation d'une contention doit tenir compte de ces points de

contacts pour que les dents soient positionnées de façon à les recréer. De plus, si des restaurations sont nécessaires sur un parodonte affaibli et en présence de mobilités, il est important d'anticiper que toute tentative de recréer un point de contact correct sera mise en mal en l'absence de prise en charge parodontale en parallèle. L'évaluation des risques au niveau de la dent s'avère essentielle et peut être effectuée dès l'examen initial. Un bilan parodontal détaillé et une évaluation radiographique doivent être réalisés. Une partie de cette évaluation comprend :

- L'évaluation de la mobilité dentaire (indice de mobilité)
- L'observation de la position ou de la version des dents atteintes sur le plan parodontal
- L'analyse du support dentaire. Cela aide à déterminer le pronostic à long terme.
- La recherche de la présence, de la localisation et de l'étendue des lésions de la furcation
- L'analyse de l'anatomie des embrasures dentaires et des points de contact
- Le relevé de défauts sur les restaurations
- Une analyse occlusale avec l'étude des contacts occlusaux, la détection d'éventuelles prématurités
- L'observation des contours des tissus mous
- La recherche de tartre, notamment de calculs sous-gingivaux.

Certains signes sont évocateurs d'une souffrance parodontale [42], y compris au niveau du septum : un saignement au sondage, l'exsudation sanguine ou purulente des poches parodontales, un sondage profond et douloureux...

4.4 Les érosions

L'érosion dentaire est une usure chimique dû à l'action d'acides extrinsèques comme les boissons gazeuses ou énergétiques, les fruits ou encore les bonbons acides[45]–[47] ainsi qu'à l'action d'acides intrinsèques comme l'acidité gastrique[48] ou les vomissements[49]. Un défaut visible sur la surface de l'émail apparaît cliniquement si l'agression acide est suffisamment longue. Les érosions palatines et occlusales sont souvent associées aux étiologies intrinsèques alors que celles des faces vestibulaires ont des étiologies plutôt extrinsèques [50]. L'effet de ces substances acides (chimiques, biologiques ou bien comportementales) dépend de leur type et de leur pH mais aussi d'autres facteurs qui viennent limiter ou amplifier le phénomène de déminéralisation [50]. Ainsi, une érosion peut engendrer une altération des points de contacts (Figure 26).

Pour prendre en charge les patients présentant des érosions, il faut d'abord régler les facteurs de risques afin de les éliminer. Sans cela, la perte de substance dentaire généralisée progressera et aucun traitement dentaire mené ne pourra présenter de survie au long cours. C'est particulièrement le cas dans les cas graves d'anorexie, de boulimie et de reflux gastro-intestinal persistant. Une fois l'étiologie prise en compte les dents qui ont une perte de substance faible ou modérée pourront être restaurées, notamment avec du composite. Il faudra envisager des restaurations prothétiques pour les dents qui ont subi une perte de substance très importante [51].



Figure 26 : photographie intrabuccale d'un patient qui présente des érosions dentaires généralisées. On observe bien l'altération des points de contacts. (Source : Société Odontologique de Paris SOP, sur <https://www.sop.asso.fr/>)

5 Protocole de la *stamp technique* du point de contact

5.1 Définition de la *stamp technique*

La *stamp technique* est une méthode thérapeutique prévue initialement pour enregistrer la face occlusale d'une dent cariée mais non délabrée afin d'en reproduire plus tard l'anatomie d'origine [52], [53]. Adaptée aux points de contact, elle permet de l'enregistrer avec le relief de la dent et une partie de sa face occlusale de façon à pouvoir reproduire ces éléments dans un second temps, après avoir fait l'éviction carieuse. Elle s'adapte à des lésions carieuses non délabrantes, c'est-à-dire qui n'ont pas détérioré l'anatomie de la dent [53].

5.2 Les indications

Cette technique est envisageable lorsque que la lésion carieuse n'est pas délabrante, c'est-à-dire qu'elle respecte l'anatomie de la dent. De ce fait, il faut que les crêtes marginales soient intactes. C'est logique car la *stamp technique* reproduit ce qui est enregistré au départ ; il faut donc un enregistrement cohérent de façon à passer moins de temps pour les finitions et le polissage. Il faut que la lésion carieuse intéresse un site 2, c'est-à-dire qu'elle se trouve au niveau proximal (mésial ou distal), sur le point de contact ou sous le point de contact (situation plus fréquente).

5.3 Les avantages et les inconvénients

5.3.1 Les avantages

Avantages :

- Personnalisation : Elle permet d'enregistrer une configuration naturelle de la dent propre à chaque patient. Il s'agit d'une méthode individuelle, qui répond à chaque cas. C'est donc un soin personnalisé.

- Confortable : Le patient se retrouve dans une situation identique après le soin et on peut s'assurer qu'il n'y aura pas de modification de l'occlusion, infime soit elle. Cela permet d'avoir une acceptation des soins dentaires plus faciles.
- Réduction des retouches en bouche : gain de temps au fauteuil en faisant moins de retouches contrairement à la technique classique. C'est également un gain de temps car l'isomoulage guide le praticien sur le montage des couches de composite.
- Simple : faire un point de contact avec une matrice, un porte-matrice et un cône de bois est compliqué, technique et demande de l'expérience. Avec la méthode de la *stamp technique*, ce problème est simplifié.
- Moins opérateur dépendant : tout le monde peut appliquer cette technique, celle-ci est davantage dépendante de l'isomoulage.
- Etanche : Ce protocole est compatible avec la pose de la digue permettant.
- Plateau technique simple : les matériaux nécessaires pour réaliser le protocole de la *stamp technique* sont simples et très généralement disponibles en cabinet libéral tout comme en milieu hospitalier.
- Non assistant dépendant : il n'y a pas besoin de travailler à quatre mains pour réaliser ce protocole.
- Cohérente : On enregistre et on reproduit ce qui avait été enregistré donc c'est une méthode prédictible et cohérente.
- Pas de travail de mémorisation de l'anatomie de la dent du patient : c'est le rôle de l'isomoulage.

Tous les systèmes de matrices ont des limites pour restaurer des dents avec des cavités proximales[54]. L'étanchéité ou les contours ne sont pas respectés dans leur totalité. Une étude a comparé le système matriciel sectoriel au système circonférentiel. Les résultats montrent que le système matriciel sectoriel a amélioré l'étanchéité finale mais il a provoqué une concavité du point de contact par la formation d'un surplomb marginal interproximal. Les matrices circonférentielles ont reproduit des profils plats interproximaux et l'étanchéité était moindre par rapport aux matrices sectorielles[55].

Une autre étude a suivi une cohorte de patients sur 4 ans avec des restaurations proximales en composites réalisés avec des matrices métalliques et transparentes dans le

but d'évaluer et de comparer la performance de ces deux types de matrices. En comparant les résultats à la fin du suivi avec les données de départ, la qualité de l'adaptation marginale, la coloration marginale et la rugosité ont diminué pour les matrices métalliques et translucides, tandis que la correspondance des couleurs, les contacts occlusaux et les contacts proximaux n'ont diminué que pour les matrices translucides [56].

5.3.2 Les inconvénients

Inconvénients :

- Technique peu connue : elle est très peu utilisée, il existe peu de documentation sur cette technique. Se lancer peut donc représenter un « défi » pour le praticien et un léger temps d'adaptation à cette pratique nouvelle.
- Rajout d'une étape : bien que les retouches deviennent simplifiées, la technique demande de prendre du temps pour réaliser l'isomoulage avant le soin.
- Recréer des imperfections : si la dent avant éviction carieuse a un défaut, cette méthode le reproduit.
- Il faut trouver un matériau qui soit compatible avec la photopolymérisation du composite donc que le matériau de l'isomoulage fasse passer la lumière de photopolymérisation et ne réduise pas l'efficacité de celle-ci.
- Attention aux déchirures : une fois l'isomoulage fait, il faut pouvoir l'enlever facilement même avec les contre-dépouilles qui sont présentes sous le point de contact (il existe donc un risque de déchirure). Le risque est donc que l'isomoulage devienne inutilisable.
- Consomme du matériel : il y a un gain en quantité de composite car on utilise la quantité nécessaire propre à la cavité à combler, mais il est nécessaire d'utiliser d'autres matériaux pour réaliser l'isomoulage (silicone, matrice, téflon...).

5.4 Le cahier des charges du matériau idéal

Lors de précédents travaux menés au sein de la Faculté, les biomatériaux utilisables pour la réalisation de la *stamp technique* occlusale ont été comparés [52]. L'anatomie particulière des points de contact impose certaines adaptations, aussi bien pour l'enregistrement de la surface dentaire pour faire l'isomoulage que pour le matériau de restauration.

Il faut penser aux difficultés de l'enregistrement, à la désinsertion de l'isomoulage, en passant par la prise des matériaux, la photopolymérisation, la compatibilité avec le composite de remplissage...

Pour réaliser l'isomoulage il faut trouver un matériau respectant les différents points suivants :

- Précis : il faut qu'il soit suffisamment précis pour pouvoir faire un enregistrement de qualité de la surface dentaire qui nous intéresse. Ainsi elle pourra être reproduite de façon identique à la situation initiale.
- Fluide : pour passer dans les espaces d'accès délicat sous le point de contact.
- Elastique : il doit pouvoir se déformer très légèrement pour être désinséré de l'embrasure mais sans perdre sa forme initiale.
- Résistant à la compression : pour pouvoir fouler le composite contre celui-ci.
- Prise rapide : sa prise ne devra pas être trop longue pour le confort du patient et le temps opératoire du praticien.
- Réutilisable : idéalement, il doit être réutilisable ce qui permettrait de faire une autre tentative s'il y a eu un problème technique la première fois.
- Peu cher : il faut qu'il ne soit pas onéreux.

5.5 Les différents matériaux envisageables

5.5.1 Pour faire l'isomoulage

Voici un tableau comparatif des différents biomatériaux :

Matériaux	Précis	Fluide	Elastique	Résistant à la compression	Temps de prise	Réutilisable	Coût
Alginate	+	+	++	+	Rapide	Non	€
Silicone putty	++	+	+	++	Moyen	Oui	€€€
Silicone light	+++	+++	++	+	Moyen	+/-	€€€
Polyéther	++	++	+	++	Moyen	+/-	€€€
Cire	+	+	+	+	Rapide	Non	€
CVI	++	+++	+	++	Rapide	Non	€€
Composite flow	+++	+++	+	+++	Rapide	Oui	€€€
Composite	++	+	+	+++	Rapide	Oui	€€€
Résine acrylique	++	++	+	+++	Lent	Oui	€
Résine calcinable	++	+	+	+++	Moyen	Oui	€
Résine composite	++	+++	+	++	Rapide	Oui	€€
Silicone d'occlusion	+++	+++	++	++	Rapide	Oui	€€

Certains matériaux ont été immédiatement écartés car ne correspondaient pas au cahier des charges :

- L'alginate (hydrocolloïde irréversible) : il n'est pas retenu car il n'est pas assez fluide pour passer dans les espaces inter dentaires. Il est déformable, ce qui peut être intéressant pour passer les contres dépouille mais pas assez précis avec un grand risque de bulles et de tirage. De plus, il est difficile de le travailler en petite quantité, il y a donc des pertes de matériaux. Il ne résiste pas suffisamment à la compression, à la pression ce qui est rédhibitoire pour monter le composite.

- Le silicone putty : bien qu'il soit résistant à la déformation et résistant à la compression, il est trop cher et pas assez fluide pour passer les espaces interdentaires.
- Le silicone light : il n'est pas assez dur, il peut se déchirer facilement lors de la désinsertion et reste très cher. Cependant, il passe facilement dans les espaces fins comme l'embrasure des dents.
- Les polyéthers : ils sont trop chers et difficiles à utiliser en petites quantités. De plus, ils ne sont pas toujours disponibles en cabinet.
- La cire : elle est très fragile et trop déformable, elle n'est pas assez précise, elle est cassante et ne passe pas dans les endroits étroits. Elle ne passe pas les contre-dépouilles.
- Le composite de restauration conventionnel : il ne se déforme pas il ne peut pas passer les contre-dépouilles. Il n'est pas compatible avec le composite de remplissage.
- Les CVI : ils sont trop chers et la prise est assez rapide pour les chemo-polymérisables donc il faut aller vite. Ils ne se déforment et par conséquent, ne peuvent pas passer les contre-dépouilles.
- La résine acrylique : elle a un temps de prise qui est très long et ne peut pas passer la contre-dépouille lors de la réinsertion.
- Le composite flow : bien qu'il soit très précis, il n'est pas compatible avec le composite de remplissage car il s'y attachera lors de la polymérisation.
- la résine calcifiable (Duralay®) : Le temps de durcissement est relativement long. La précision finale de l'enregistrement est de très bonne qualité
- La résine composite pour provisoires : la résine composite représente un matériau très indiqué pour l'empreinte dans le protocole de la *stamp technique* car elle est fluide donc peut passer entre l'espace inter dentaire et prend assez rapidement. Il est cependant compliqué de retirer l'isomoulage après la prise complète du matériau, il est donc adapté pour la *stamp technique* de la face occlusale mais moins à la *stamp technique* du point de contact.

Nous retiendrons le silicone par addition pour enregistrement de l'occlusion. S'il présente en outre l'avantage d'être transparent, cela permet d'envisager la polymérisation finale en laissant diffuser la lumière de photopolymérisation. Selon sa notice d'utilisation, c'est un matériau à empreinte à base de silicone réticulant par addition destiné à faire des mordus d'occlusion et de clés de repositionnement. Il se caractérise par sa translucidité, sa dureté finale et sa prise très rapide (90secondes). Sa capacité de repositionnement est supérieure à plus de 99%. Il peut être travaillé pendant 25 secondes environ.

Il est utilisé pour faire des enregistrements d'occlusion, des clés de silicones pour les restaurations composites, des empreintes de la situation pour les secteurs antérieurs et postérieurs, des clés de positionnement pour les enregistrements des tenons intra-buccaux ou encore des fixations de films radiographiques.

Il s'utilise à l'aide d'un pistolet, la quantité est donc maitrisable bien qu'il y ait une perte de matériau dans l'embout mélangeur. C'est un matériau qui répond très bien au cahier des charges pour faire l'isomoulage, indispensable à la *stamp technique*.

5.5.2 Pour la restauration de la cavité

En odontologie, on appelle résine composite un matériau constitué d'une matrice organique résineuse et d'un renfort constitué de charges. La cohésion entre ces deux matériaux est assurée par un agent de couplage, un silane. Il existe une multitude de composites que l'on peut classer en fonction de leur viscosité (fluide, moyenne ou compacte), de leur mode de polymérisation (polymérisable, chemopolymérisable, dual) ou encore leur indication (antérieur, postérieur, dual)[57].

Pour des cavités postérieures il faut davantage un composite résistant aux contraintes mécaniques pour supporter les forces masticatoires. Dans ces zones, il est indispensable d'utiliser un matériau ayant une résistance à la flexion élevée. Il faut aussi avoir le temps de travailler le composite donc il est préférable qu'il soit photopolymérisable.

Nous n'utiliserons pas de composites fluides qui ont une faible résistance à la compression. En effet, ils sont utilisés pour les petites cavités occlusales ou pour combler des petites contre-dépouilles ce qui n'est pas le cas dans la situation qui nous intéresse. On utilisera des composites plus résistants, avec une viscosité moyenne.

5.6 Présentation d'un protocole possible

5.6.1 Matériel

Voici la liste du matériel nécessaire pour réaliser une restauration par *Stamp Technique* au fauteuil :

- un plateau comprenant : un miroir, une sonde, une pince, une précelle, une spatule à bouche
- des rouleaux de cotons
- le matériel nécessaire pour anesthésier
- le set à digue ainsi que le ou les clamps
- du fil dentaire pour faire d'éventuelles ligatures et vérifier le point de contact
- de la vaseline
- un cône de bois adapté
- le matériel nécessaire pour réaliser l'éviction carieuse ainsi que le polissage du composite :
 - une turbine
 - un contre-angle
 - des fraises bagues vertes et rouges
 - le système de polissage
- le matériau choisi pour réaliser l'isomoulage du point de contact
- une matrice

- des microbrushs
- du téflon
- du composite de la teinte adéquate en vue de la restauration de la cavité
- du gel de mordançage
- de l'adhésif pour composite
- la lampe à photopolymériser
- du papier à articuler pour contrôler l'occlusion.

5.6.2 Protocoles essayés

Deux protocoles ont été testés en laboratoire pour évaluer la qualité des restaurations finales.

PROTOCOLE 1



Figure 27 : photographies de deux arcades Frasaco® sur lesquelles sera appliqué le protocole

Pour les besoins de la démonstration du protocole, deux arcades en résine Frasaco® ont été utilisées. Nous choisissons arbitrairement de restaurer la 36 (Figure 27). Les dents antagonistes sont intactes et l'occlusion est équilibrée. Nous prendrons le cas d'une carie du point de contact en distal de la 36 atteignant le tiers moyen de la dentine.

L'aspect clinique du point de contact étant conservé, une restauration par *stamp technique* est choisie.

Etape 1 : Anesthésie

Etape 2 : Essayage de la matrice (Figure 28)

Etape 3 : Réalisation de l'empreinte (Figures 29 et 30)

Pour réaliser l'isomoulage nous positionnons, grâce à un embout fin, un silicone d'occlusion dans l'embrasure et dans tout l'espace interproximal de façon à recouvrir tout l'espace inter-dentaire que l'on veut enregistrer. Nous en plaçons aussi sur les faces vestibulaires et linguales des dents adjacentes pour que l'isomoulage soit plus facilement repositionnable par la suite. Nous insérons la matrice entre les dents dans le silicone (celle qui avait été essayée avant de faire l'empreinte lors de « l'étape 2 »).



Figure 28 : positionnement de la matrice inter-dentaire

Figure 29 : injection du matériau à empreinte (RegistradoClear®, VOCO)





Figure 30 : isomoulage avec matrice incorporée.

Etape 4 : Éviction carieuse

Etape 5 : Pose de la digue (Figure 31)

Le clamp est positionné sur la dent adjacente pour dégager l'espace interproximal et pouvoir reproduire sans gêne le futur point de contact. Nous mettons en place une ligature sur la 36 avec du fil dentaire.



Figure 31 : éviction carieuse et mise en place du champ opératoire

Etape 6 : Mordançage à l'acide orthophosphorique à 37% en protégeant la dent adjacente (la 37) avec du téflon(Figure 32).



Figure 32 : mordançage de la cavité.

Etapes 6 et 7 : rinçage et séchage doux

Etape 8 : application de l'adhésif (Futurabond U®, VOCO) en brossant les parois de la cavité avec le microbrush pendant 20secondes.

Etape 9 : Photopolymérisation à 1000W/cm²

Nous faisons une photopolymérisation l'adhésif pendant 20 secondes avec la lampe à photopolymériser. La dent est prête à recevoir le composite de restauration (Figure 33).

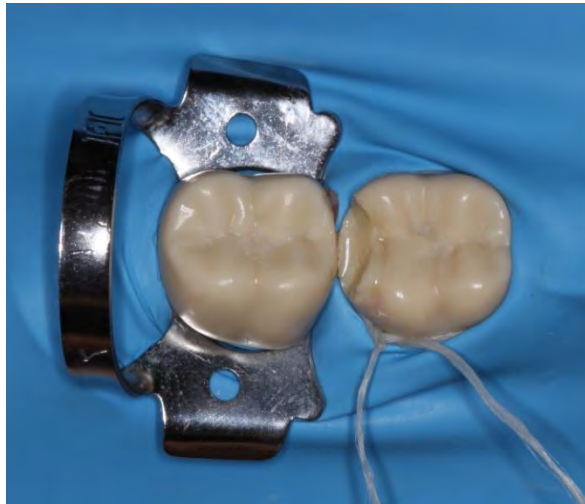


Figure 33 : l'adhésif est en place dans la cavité. La phase de restauration peut commencer.

Etape 10 :

Mise en place de l'isomoulage

Si la cavité d'accès est recouverte par le silicone de l'isomoulage nous pouvons sans difficulté découper au scalpel ou aux ciseaux le silicone pour avoir un plus grand accès et implémenter le composite dans la cavité.

Etape 11 : Mise en place du composite couche par couche en commençant par restaurer la paroi intéressant le point de contact (on monte notre composite de l'extérieur vers l'intérieur) (Figure 34).

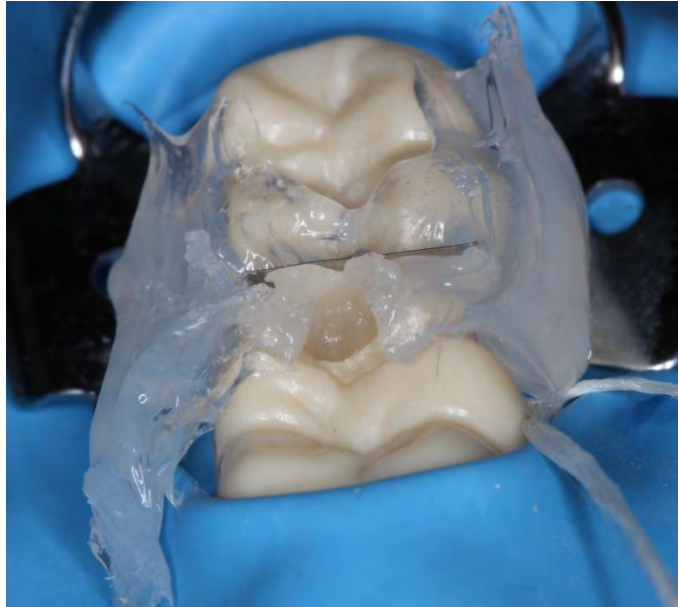


Figure 34 : mise en place du composite de restauration (GrandioSo®, VOCO)

Etape 12 : vérifier l'occlusion : avec une pince de Miller et du papier articulé.

Etape 13 : finitions et polissage (Figure 35)



Figure 35 : vues finales de la restauration.

Après dépose de la digue, la vue occlusale et la vue vestibulaire montrent des profils de restauration très anatomiques. Cependant la vue linguale laisse entrevoir deux défauts :

un très léger espace inter-dentaire et une petite marche de composite. Le premier s'explique par la présence de la matrice dans l'isomoulage et à l'absence de cône de bois qui aurait, semble-t-il, empêché de retirer l'empreinte. Le second est sans doute lié à un défaut opératoire d'implémentation de la dernière couche de composite.

SECOND PROTOCOLE

Nous avons remarqué qu'en appliquant le premier protocole nous avons réussi à reproduire les embrasures de façon similaire à la situation initiale avec un bon rendu esthétique. En revanche, le point de contact était soit léger soit inexistant.

Nous avons donc réfléchi à une modification que nous pouvions ajouter à ce protocole pour obtenir un bon point de contact.

Le cône de bois permet de récupérer l'épaisseur de la matrice en écartant légèrement les dents et permet ainsi de reproduire le point de contact lorsqu'on le retire. Cependant, une fois dans l'embrasure, le cône de bois ne passe pas les contres dépouilles et ne peut être retiré que par l'endroit où on l'a inséré, c'est-à-dire soit en vestibulaire soit en lingual/palatin. Il faut donc l'enlever avant qu'il soit pris dans le matériau à empreinte.

Si nous retirons le cône avant que le matériau ne prenne, il y a du tirage, le silicone d'occlusion s'étire en même temps et on réduit la précision de la clef. De plus, le cône ne peut plus être remis dans sa situation initiale car le silicone une fois pris, aura changé de forme. Nous avons trouvé comme alternative de vaseliner le cône de bois avant son insertion dans le matériau à empreinte (le silicone d'occlusion) et de ne le retirer qu'une fois la prise de ce dernier terminée. Il faut garder la tête du cône libre pour pouvoir le retirer aisément : il faudra donc faire attention à ne pas mettre du silicone sur la tête du cône. Ainsi, nous pourrons garder la précision de l'empreinte, retirer sans difficulté le cône de bois, désinsérer ensuite l'empreinte, puis repositionner cette dernière et le cône avant de monter notre composite.

Le protocole devient alors :



Figure 36: photographies des dents 17 et 16 du Frasaco®, le protocole sera fait en mésial de la 17

Etape 1 : essayer la matrice et le cône de bois dans l'embrasure de la dent concernée pour vérifier s'ils sont bien adaptés



Figure 37: positionnement de la matrice inter-dentaire et du cône en bois

Etape 2 : vaseliner le coin de bois

Etape 3 : mettre le silicone d'occlusion dans l'embrasure de la dent concernée de part et d'autre. Déborder volontairement en lingual/palatin et en vestibulaire en passant par la face occlusale pour enregistrer une partie des dents adjacentes. (Figure 38)

Etape 4 : insérer la matrice puis le cône de bois vaseliné avant la prise du matériau. Attention à laisser la tête du cône libre, sans silicone dessus (Figure 38)

Etape 5 : attendre la prise complète du matériau (Figure 38)



Figure 38: injection du matériau à empreinte (RegistradoClear®, VOCO) avec la matrice et le cône en bois préalablement vaseliné

Etape 6 : retirer délicatement le cône de bois avec une précelle

Etape 7 : vérifier que le silicone ne recouvre pas complètement la face occlusale sinon retirer le matériau en trop au bistouri de façon à pouvoir accéder à la cavité.

Etape 8 : désinsérer l'empreinte



Figure 39: isomoulage avec matrice incorporée.

Etape 9 : fraiser la lésion carieuse et vérifier à la sonde son éviction complète

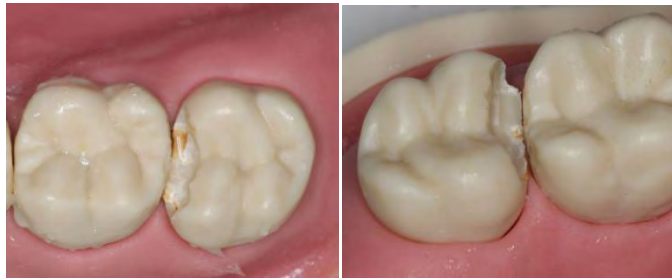


Figure 40: cavité après éviction carieuse

Etape 10 : mettre la digue sur plusieurs dents (mettre les clamps sur les dents adjacentes à la dent que l'on traite). Il faut faire en sorte qu'elle soit étanche, des ligatures avec du fil dentaire ou du téflon peuvent être réalisées.

Etape 11 : mettre du téflon sur la dent adjacente à la cavité pour la protéger du protocole de collage



Figure 41: mise en place du champ opératoire et du téflon pour protéger la dent adjacente (16)

Etape 12 : remettre l'empreinte puis le cône de bois correspondant



Figure 42: mise en place de l'isomoulage et vérification que le silicone n'obstrue pas la cavité

Etape 13: mordancer à l'acide orthophosphorique 37% pendant 20 secondes



Figure 43: mordantage de la cavité

Etape 14 : rincer et sécher délicatement sans dessécher

Etape 15: appliquer l'adhésif et masser la cavité pendant 20 secondes



Figure 44: application de l'adhésif dans la cavité

Etape 16: photopolymériser 20 secondes l'adhésif

Etape 17 : commencer par monter le composite par la crête marginale, couche par couche sur 2mm d'épaisseur (sauf pour les composites bulk que l'on peut photopolymériser tous les 4mm)



Figure 45: montage du composite couche par couche

Etape 18 : photopolymériser 20secondes entres les couches

Etape 19 : retirer l'empreinte

Etape 20 : effectuer les retouches nécessaires, vérifier l'occlusion et polir

Etape 21 : vérifier le point de contact avec un fil dentaire



Figure 46: résultat final de la
restauration

5.6.3 Critères de réussite et de validation

Pour répondre à une reconstitution idéale, certaines règles sont à respecter :

- reconstitution fidèle de la morphologie dentaire
- embrasure suffisamment étroite pour d'empêcher le tassement alimentaire lors de la mastication mais assez large pour laisser la place à la papille (pas d'écrasement de la papille gingivale causé par un surplomb exagéré).
- bonne adaptation marginale (étanchéité)
- être esthétique

Le meilleur test est le fil dentaire : si le fil ne passe pas, c'est parce que le point de contact est collé. S'il passe et se déchire, c'est parce que le point de contact est trop fort, ou l'obturation débordante et mal polie. Lorsque que le point de contact est bon, le fil de soie doit passer en faisant un « clic », et doit ressortir de même, sans se déchirer; il doit circuler librement dans l'espace inter-dentaire et n'accrocher nulle part.

CONCLUSION

Un traitement réussi des zones inter-proximales permet un entretien soigné et régulier à l'aide de brossettes et/ou de fil dentaire. L'espace inter-dentaire est une entité anatomique et fonctionnelle importante qui doit être rétablie lorsqu'elle fait défaut mais qui ne doit pas être délabrée lorsqu'elle est efficiente. Ainsi, face à une carie proximale non délabrante de l'anatomie externe de la dent, le praticien sait qu'il va engendrer avec ses instruments un défaut de point de contact, étape difficilement évitable dans le traitement de la lésion. La réalisation d'une *stamp technique* du point de contact est une méthode thérapeutique nouvelle qui permettra dans cette situation clinique précise de conserver à l'issue de la séance de soin l'entité anatomique et fonctionnelle qu'avait le patient en arrivant. Elle demande un peu d'entraînement de la part du chirurgien dentiste qui souhaite se lancer mais n'est pas difficile à appliquer. Le plateau technique nécessaire est déjà largement répandu dans les cabinets et ne demandera pas de réel investissement de la part des structures de soin.

Signature du Président du Jury

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'P' followed by several loops and a long horizontal stroke at the end.

Signature du directeur de thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of a few horizontal strokes followed by a small, stylized star or cross-like symbol.

Table des Figures

Figure 1 : Illustration des différentes faces d'une deuxième prémolaire mandibulaire gauche	15
Figure 2 : points de contact de deux prémolaires mandibulaires [4]	16
Figure 3 : exemple de point de contact défectueux	16
Figure 4 : radiographie rétro-alvéolaire des dents 35, 36 et 37 avec amalgame débordant	16
Figure 5 : schéma illustrant la forme de la papille inter-dentaire sous le point de contact[9].....	18
Figure 6 : schéma du septum osseux alvéolaire.....	18
Figure 7 : vue occlusale des incisives centrale et latérale du secteur 2 [4]	19
Figure 8 : vues vestibulaires et palatines des incisives centrales et latérales du secteur 2 [4]	19
Figure 9 : faces vestibulaires et palatines de l'incisive latérale et de la canine du secteur 2[4]	20
Figure 10 : faces vestibulaires et palatines de la canine et de la première prémolaire secteur 2... ..	20
Figure 11 : vue vestibulaire, vue linguale et vue occlusale des incisives du secteur 3 [4]	21
Figure 12 : vues vestibulaires et linguales de l'incisive latérale et de la canine du secteur 3 [4]	21
Figure 13 : vues vestibulaires et linguales de la canine et de la 1ère prémolaire du secteur 3	22
Figure 14 : faces occlusales des prémolaires du secteur 2 [4]	22
Figure 15 : vues vestibulaires et palatines des prémolaires du secteur 2 [4]	22
Figure 16 : vues vestibulaires et palatines des molaires du secteur 2 [4]	23
Figure 17 : faces occlusales des molaires du secteur 2 [4]	23
Figure 18 : vues occlusales des prémolaires du secteur 3 [4]	24
Figure 19 : vues vestibulaires et linguales des prémolaires du secteur 3 [4]	24
Figure 20 : convergence des faces proximales de prémolaires	25
Figure 21 : vues vestibulaires et linguales des molaires du secteur 3 [4]	25
Figure 22 : faces occlusales des molaires du secteur 3 [4]	25
Figure 23 : zones en dépouille et contre-dépouille par rapport à la ligne de plus grand contour ..	26
Figure 24 : classification ICDAS II d'après la revue de Dikmen et coll. en 2015 [28]	36
Figure 25 : représentation schématique des structures du parodont	38
Figure 26 : photographie intrabuccale d'un patient qui présente des érosions dentaires.....	40
Figure 27 : photographies de deux arcades Frasaco® sur lesquelles sera appliqué le protocole....	49
Figure 28 : positionnement de la matrice inter-dentaire	50
Figure 29 : injection du matériau à empreinte	50
Figure 30 : isomoulage avec matrice incorporée.	51
Figure 31 : éviction carieuse et mise en place du champ opératoire	51
Figure 32 : mordançage de la cavité.	51
Figure 33 : l'adhésif est en place dans la cavité. La phase de restauration peut commencer.....	52
Figure 34 : mise en place du composite de restauration.....	53
Figure 35 : vues finales de la restauration.	53
Figure 36: photographies des dents 17 et 16 du Frasaco®	55
Figure 37: positionnement de la matrice inter-dentaire et du cône en bois.....	55
Figure 38 : injection du matériau à empreinte avec la matrice et le cône en bois vaseliné.....	56
Figure 39: isomoulage avec matrice incorporée.....	56
Figure 40: cavité après éviction carieuse	57
Figure 41 : mise en place du champ opératoire et du téflon pour protéger la dent adjacente	57
Figure 42: mise en place de l'isomoulage et vérification que le silicone n'obstrue pas la cavité....	58
Figure 43 : mordançage de la cavité	58

Figure 44 : application de l'adhésif dans la cavité	58
Figure 45 : montage du composite couche par couche	59
Figure 46 : résultat final de la restauration.....	59

BIBLIOGRAPHIE

- [1] G. Duminil, O. Laplanche, J.-F. Carlier, J.-P. Ré, P. Simonet, and J.-D. Orthlieb, *L'occlusion*. Paris: Espace I.d, 2013.
- [2] J. Romerowski and G. Bresson, "Morphologie dentaire de l'adulte : molaires," <https://www-em--premium-com.docadis.ups-tlse.fr/data/traites/mb/28-56382/>, Dec. 2016.
- [3] J. GODINOT, "Le point de contact interdentaire : revue des moyens à disposition du praticien pour sa reconstitution en odontologie restauratrice," Nancy-Metz.
- [4] M. CRETOT, *Variations morphologiques des dents humaines*, CDP. 2014.
- [5] "LE POINT DE CONTACT ET LE SYNDROME DU SEPTUM. Par le Dr.A.Hauteville.," *Comité Evaluation Nouvelles Dentaires Françaises*, 20-Apr-2013. .
- [6] D. Ostrowski, P. Monsarrat, K. Nasr, and S. Joniot, "Esthétique du visage et anatomie dentaire," p. 3, 2017.
- [7] S. Joniot, D. Ostrowski, F. Destruhaut, T. Canceill, and P. Pomar, *Anatomie dentaire: Du fondamental à la clinique*. CDP, 2018.
- [8] D. A. Hauteville, "Les rétentions et les bourrages alimentaires.," *Conseil Dentaire Dr.Hauteville*, 08-Jan-2017. .
- [9] H. F. Wolf, E. M. Rateitschak, and K. H. Rateitschak, *Parodontologie*. Elsevier Masson, 2005.
- [10] Y. C. Chow, R. M. Eber, Y.-P. Tsao, J. L. Shotwell, and H.-L. Wang, "Factors associated with the appearance of gingival papillae," *J. Clin. Periodontol.*, vol. 37, no. 8, pp. 719–727, Aug. 2010.
- [11] S Brun, S Raffo, JP Proust., "Morphologie comparée des dents humaines Faculté d'Odontologie de Marseille." 23-Sep-2003.
- [12] D. Tarnow *et al.*, "Vertical Distance from the Crest of Bone to the Height of the Interproximal Papilla Between Adjacent Implants," *Journal of Periodontology*, vol. 74, no. 12, pp. 1785–1788, 2003.
- [13] L. Zetu and H.-L. Wang, "Management of inter-dental/inter-implant papilla," *J. Clin. Periodontol.*, vol. 32, no. 7, pp. 831–839, Jul. 2005.
- [14] D. Saxena, A. Kapoor, R. Malhotra, and V. Grover, "Embrasure morphology and central papilla recession," *J Indian Soc Periodontol*, vol. 18, no. 2, pp. 194–199, 2014.
- [15] S. Armand, *La restauration unitaire antérieure en implantologie*. Paris; Berlin; Chicago: Quintessence international, 2008.
- [16] A. Richard, "La gestion de la papille gingivale en implantologie unitaire antérieure," p. 173, 1981.
- [17] A. Funato, M. A. Salama, T. Ishikawa, D. A. Garber, and H. Salama, "Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective," *Int J Periodontics Restorative Dent*, vol. 27, no. 4, pp. 313–323, Aug. 2007.
- [18] C. E. Dörfer, E. R. V. Bethlenfalvy, H. J. Staehle, and T. Pioch, "Factors influencing proximal dental contact strengths," *European Journal of Oral Sciences*, vol. 108, no. 5, pp. 368–377, 2000.
- [19] H.-S. Kim, H.-J. Na, H.-J. Kim, D.-W. Kang, and S.-H. Oh, "Evaluation of proximal contact strength by postural changes," *J Adv Prosthodont*, vol. 1, no. 3, pp. 118–123, Nov. 2009.
- [20] C. des enseignants en odontologie pédiatrique and M. Muller-Bolla, *Guide d'odontologie pédiatrique: La clinique par la preuve*. CDP, 2018.
- [21] J.-M. Svoboda, P. Millet, E. Schittly, and J. Schittly, *Prothèse amovible partielle: Clinique et laboratoire - 2ème édition*. CDP, 2012.
- [22] R. Zunzarren, *Guide clinique d'odontologie*, 2e édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 2014.
- [23] "Les urgences en parodontologie," *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*, 06-Mar-2011. .
- [24] E. V. Popova and S. T. Tsanova, "Situational analysis of the type and degree of resorption of the interdental septum of teeth with approximal amalgam restorations," *Folia Med (Plovdiv)*, vol. 47, no. 3–4, pp. 84–91, 2005.

- [25] O. Fejerskov, "Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care," *Caries Res.*, vol. 38, no. 3, pp. 182–191, Jun. 2004.
- [26] G. Mount and W. Hume, "Préservation et restauration de la structure dentaire," DeBoeck Université, Bruxelles, 2002.
- [27] A. I. Ismail *et al.*, "The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries," *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, vol. 35, no. 3, pp. 170–178, Jun. 2007.
- [28] B. Dikmen, "Icdas II criteria (international caries detection and assessment system)," *J Istanbul Univ Fac Dent*, vol. 49, no. 3, pp. 63–72, 2015.
- [29] C. Naulin-Ifi, *Traumatologie clinique : De la théorie à la pratique*. Paris: Editions Espace id, 2016.
- [30] M. Vuletić, J. Škaričić, G. Batinjan, Z. Trampuš, I. Č. Bagić, and H. Jurić, "A retrospective study on traumatic dental and soft-tissue injuries in preschool children in Zagreb, Croatia," *Bosn J Basic Med Sci*, vol. 14, no. 1, pp. 12–15, Feb. 2014.
- [31] R. Lam, P. Abbott, C. Lloyd, C. Lloyd, E. Kruger, and M. Tennant, "Dental trauma in an Australian rural centre," *Dent Traumatol*, vol. 24, no. 6, pp. 663–670, Dec. 2008.
- [32] K. Emerich and J. Wyszowski, "Clinical practice: dental trauma," *Eur. J. Pediatr.*, vol. 169, no. 9, pp. 1045–1050, Sep. 2010.
- [33] K. Vallaes, V. Chevalier, and R. Arbab-Chirani, "Traumatisme dentaire," p. 25.
- [34] J. G. Caton *et al.*, "A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification," *J. Periodontol.*, vol. 89 Suppl 1, pp. S1–S8, 2018.
- [35] D. F. Kinane and P. M. Bartold, "Clinical relevance of the host responses of periodontitis," *Periodontol. 2000*, vol. 43, pp. 278–293, 2007.
- [36] D. Ziebolz, A. Herz, E. Brunner, E. Hornecker, and R. Mausberg, "Individual versus group oral hygiene instruction for adults," *Oral health & preventive dentistry*, vol. 7, pp. 93–9, Jan. 2009.
- [37] M. Bokor-Bratić, "[Effects of smoking on the periodontium]," *Med. Pregl.*, vol. 55, no. 5–6, pp. 229–232, Jun. 2002.
- [38] M. Roy, G. Gastaldi, D. S. Courvoisier, A. Mombelli, and C. Giannopoulou, "Periodontal health in a cohort of subjects with type 1 diabetes mellitus," *Clin Exp Dent Res*, vol. 5, no. 3, pp. 243–249, Jun. 2019.
- [39] J.-N. Vergnes *et al.*, "The effects of periodontal treatment on diabetic patients: the DIAPERIO randomized controlled trial," *J. Clin. Periodontol.*, vol. 45, no. 10, pp. 1150–1163, 2018.
- [40] L. Egea, H. Le Borgne, M. Samson, H. Boutigny, H.-J. Philippe, and A. Soueidan, "[Oral infections and pregnancy: knowledge of health professionals]," *Gynecol Obstet Fertil*, vol. 41, no. 11, pp. 635–640, Nov. 2013.
- [41] J.-N. Vergnes and M. Sixou, "Preterm low birth weight and maternal periodontal status: a meta-analysis," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 196, no. 2, pp. 135.e1–7, Feb. 2007.
- [42] E. Koshi, S. Rajesh, P. Koshi, and P. R. Arunima, "Risk assessment for periodontal disease," *J Indian Soc Periodontol*, vol. 16, no. 3, pp. 324–328, 2012.
- [43] J. M. Albandar, C. Susin, and F. J. Hughes, "Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations," *Journal of Clinical Periodontology*, vol. 45, no. S20, pp. S171–S189, 2018.
- [44] D. F. Kinane, P. G. Stathopoulou, and P. N. Papapanou, "Periodontal diseases," *Nat Rev Dis Primers*, vol. 3, p. 17038, Jun. 2017.
- [45] M. U. Guldag, U. S. Buyukkaplan, Z. Y. Ay, and G. Katirci, "A Multidisciplinary Approach to Dental Erosion: A Case Report," *Eur J Dent*, vol. 2, pp. 110–114, Apr. 2008.
- [46] Y. H. Al-Dlaigan, L. Shaw, and A. Smith, "Dental erosion in a group of British 14-year-old school children Part II: Influence of dietary intake," *British Dental Journal*, vol. 190, no. 5, p. 258, Mar. 2001.

- [47] R. Cheng, H. Yang, M. Shao, T. Hu, and X. Zhou, "Dental erosion and severe tooth decay related to soft drinks: a case report and literature review*," *J Zhejiang Univ Sci B*, vol. 10, no. 5, pp. 395–399, May 2009.
- [48] J. H. Meurman, J. Toskala, P. Nuutinen, and E. Klemetti, "Oral and dental manifestations in gastroesophageal reflux disease," *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, vol. 78, no. 5, pp. 583–589, Nov. 1994.
- [49] S. Kisely, H. Baghaie, R. Lalloo, and N. W. Johnson, "Association between poor oral health and eating disorders: Systematic review and meta-analysis," *The British Journal of Psychiatry*, vol. 207, no. 4, pp. 299–305, Oct. 2015.
- [50] D. T. Zero and A. Lussi, "Erosion--chemical and biological factors of importance to the dental practitioner," *Int Dent J*, vol. 55, no. 4 Suppl 1, pp. 285–290, 2005.
- [51] P. Colon and A. Lussi, "Minimal intervention dentistry: part 5. Ultra-conservative approach to the treatment of erosive and abrasive lesions," *British Dental Journal*, vol. 216, no. 8, pp. 463–468, Apr. 2014.
- [52] S. Bennani Hassan, "La stamp technic : une réhabilitation occlusale fonctionnelle en méthode directe," Thèse d'exercice pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire, Université Toulouse III - Paul Sabatier, 2018.
- [53] S. A. Alshehadat, M. S. Halim, K. Carmen, and C. S. Fung, "The stamp technique for direct Class II composite restorations: A case series," *J Conserv Dent*, vol. 19, no. 5, pp. 490–493, Oct. 2016.
- [54] M. G. Brackett, S. Contreras, R. Contreras, and W. W. Brackett, "Restoration of Proximal Contact in Direct Class II Resin Composites," *Operative Dentistry*, vol. 31, no. 1, pp. 155–156, Jan. 2006.
- [55] S.-F. Chuang, K.-C. Su, C.-H. Wang, and C.-H. Chang, "Morphological analysis of proximal contacts in class II direct restorations with 3D image reconstruction," *Journal of Dentistry*, vol. 39, no. 6, pp. 448–456, Jun. 2011.
- [56] F. Demarco, T. Pereira-Cenci, D. André, R. Pereira de Sousa Barbosa, E. Piva, and M. Cenci, "Effects of metallic or translucent matrices for Class II composite restorations: 4-year clinical follow-up findings," *Clinical oral investigations*, vol. 15, pp. 39–47, Feb. 2011.
- [57] S.-C. Campana, D. Ostrowski, K. Nasr, S. Garnier, S. Joniot, and T. Canceill, "Mise en œuvre clinique des composites « bulk fill », " *Clinic*, no. 40, Oct. 2019.

Enregistrement du point de contact inter-dentaire avant réhabilitation : une *stamp technique* particulière

RESUME EN FRANCAIS : La *stamp technique* est une méthode d'enregistrement des structures dentaires cariées mais non délabrées qui permet de reproduire en restauration directe l'anatomie originelle des tissus. Initialement développée pour reconstituer des faces occlusales, son protocole a été adapté pour le traitement de caries proximales. Le but est d'enregistrer par l'intermédiaire d'une matrice personnalisée, les embrasures et le point de contact interdentaire. Le protocole complet ainsi que le matériel à utiliser pour mener à bien la procédure thérapeutique sont détaillés dans ce travail.

TITRE EN ANGLAIS : Registration of the inter-dental contact point before rehabilitation: a special technical stamp

RESUME EN ANGLAIS: The Stamp Technique is a method applied to register dental anatomy before treating a decay, in order to reproduce the original morphology of the tooth during composite restoration. It was first described for occlusal sides and the protocol has now been adapted for interproximal decays. The goal is to register the dental embrasure and the contact point with a metallic guide. The whole procedure and the equipment to use are detailed in this work.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE: Chirurgie dentaire

MOTS CLEFS : stamp technique, point de contact, matrice, espace interdentaire, embrasure interdentaire

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR: Université Toulouse III-Paul Sabatier Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse: Dr CANCEILL Thibault