



HAL
open science

Les techniques adhésives pour la compensation des béances postérieures : présentation de cas cliniques originaux

Julien Cinneri

► To cite this version:

Julien Cinneri. Les techniques adhésives pour la compensation des béances postérieures : présentation de cas cliniques originaux. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02531189

HAL Id: dumas-02531189

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02531189>

Submitted on 3 Apr 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
24 Avenue des Diabes Bleus, 06357 Nice Cedex 04

**LES TECHNIQUES ADHÉSIVES POUR LA COMPENSATION DES
BÉANCES POSTÉRIEURES : PRÉSENTATION DE CAS CLINIQUES
ORIGINAUX**

Année 2019

Thèse n° 42-57-19-46

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice
Le 13/12/2019 Par

Monsieur Julien CINNERI

Né le 16 mars 1991 à Monaco
Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme d'État)

Examineurs :

Madame le Professeur Laurence Lupi-Pegurier
Monsieur le Professeur Marc Bolla
Madame le Docteur Elodie Ehrmann
Madame le Docteur Clara Joseph
Monsieur le Docteur Mathieu Charbit

Président du Jury
Assesseur
Directeur de thèse
Assesseur
Membre invité



Faculté de Chirurgie dentaire
Odontologie

Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

Année universitaire 2019/2020

CORPS ENSEIGNANT

56^{ème} section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Maître de Conférences des Universités Associé : Mme OUEISS Arlette
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AIEM TORT-ALVAREZ Elody
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr CAMIA Julien
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MASUCCI Caterina

Sous-section 02 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités : Mme LUPI Laurence
Maître de Conférences des Universités Associé : Mme BORSA Leslie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FRENDO Marie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MERIGO Elisabetta

57^{ème} section : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Sous-section 01 : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR-SABLAYROLLES Isabelle
Maître de Conférences des Universités : Mr BENHAMOU Yordan
Maître de Conférences des Universités : Mr COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : Mme DRIDI Sophie Myriam
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr BORIE Gwenaël
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr CHARBIT Mathieu
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FISTES Elene-Maria

58^{ème} section : REHABILITATION ORALE

Sous-section 01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : Mr BOLLA Marc
Professeur des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Professeur des Universités : Mr MAHLER Patrick
Professeur des Universités : Mr MEDIONI Etienne
Professeur des Universités Emérite : Mr ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : Mr ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : Mr CEINOS Romain
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : Mr LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : Mr LEFORESTIER Eric
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme ABID Sarah
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AZAN Cindy
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BECQUART Mathilde
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DEMARTY Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme GROSSI Vanina
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LAMBERT Gary
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LONJON Jean-Baptiste
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr PARNOT Maximilien

REMERCIEMENTS

Madame le Professeur Laurence LUPI-PEGURIER

Je vous suis extrêmement reconnaissant d'avoir accepté de présider cette thèse. Votre bonne humeur, votre générosité, votre bienveillance et surtout votre humanité ont été un magnifique exemple pour moi. Veuillez trouver dans cet ouvrage le témoignage de ma reconnaissance envers vous.

Monsieur le Professeur Marc BOLLA

Vous m'avez fait l'honneur de juger cette thèse. Merci pour votre écoute et votre enseignement tout au long de mes études. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de tout mon respect et de ma profonde estime.

Madame le Docteur Élodie EHRMANN

Vous m'avez fait le grand honneur de diriger ma thèse et je vous remercie de l'intérêt que vous y avez porté. En espérant que ce travail soit à la hauteur de vos attentes, soyez assurée de ma plus sincère gratitude et de tout mon respect.

Madame le Docteur Clara JOSEPH

Un immense merci d'avoir accepté de juger cette thèse. Votre abnégation et l'énergie que vous donnez au service de pédodontie tout au long de l'année sont tout à votre honneur, un grand bravo pour cela. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma plus grande estime et mes remerciements les plus sincères.

Monsieur le Docteur Mathieu CHARBIT

Je vous suis reconnaissant d'avoir accepté avec tant d'entrain et de spontanéité mon invitation à juger cette thèse. Votre engagement et votre pédagogie envers les étudiants sont remarquables. Veuillez trouver dans cet ouvrage le témoignage de mon profond respect.

SOMMAIRE

Glossaire :

CAD/CAM : Computer-Aided Design/Manufacturing

CFAO : Conception et fabrication assistée par ordinateur

ORC : Occlusion en relation centrée

OIM : Occlusion d'intercuspidie maximale

DVO : Dimension verticale d'occlusion

PAO : Plan axio-orbitaire

OCTA : Critères occluso-architecturaux de reconstruction

DTM : Dysfonctionnement temporomandibulaire

EL : Espace libre

DVR : Dimension verticale de repos

DPE : Défaut Primaire d'Eruption

IPF : Indice de proportion faciale

RPC : Restauration partielle coronaire

INTRODUCTION

En pratique courante, l'omnipraticien peut se trouver confronté à un patient présentant une béance postérieure uni ou bilatérale. La prise en charge de ce type de malocclusion dépend de l'étiologie. Lorsqu'une correction ou compensation est envisagée, il existe plusieurs options thérapeutiques. Nous décrirons brièvement ces stratégies pour nous intéresser plus particulièrement aux réhabilitations adhésives par technique directe et indirecte du secteur postérieur.

Les restaurations partielles sont toujours plus d'actualité grâce aux progrès du collage, des matériaux et de la préservation tissulaire. Dans le secteur postérieur, elles peuvent être réalisées avec différents matériaux, en particulier les céramiques, les composites et les alliages que nous n'évoquerons pas ici.

L'objectif de ce travail est de faire une synthèse des différentes étiologies possibles de la béance postérieure et de décrire les différents moyens de prise en charge. La description de cas cliniques originaux permet d'illustrer différentes stratégies de réhabilitation de ces béances.

La première partie de ce manuscrit vise à définir la béance postérieure, décrire ses étiologies et les moyens de prise en charge. Trois cas cliniques originaux traités au CHU permettront d'illustrer différentes étiologies de l'infraclusion et stratégies de réhabilitation.

1ère Partie : La béance postérieure

1. Définition d'une béance

Il s'agit d'une malocclusion caractérisée par l'absence de contacts verticaux entre les faces occlusales des dents des arcades opposées. Ce défaut de contact peut se produire dans la région postérieure (béance postérieure) ou antérieure (béance antérieure) ou dans les deux régions à la fois. Subtelny y réfère comme étant une ouverture de la dimension verticale entre les dents (1). Cette ouverture peut être d'un seul côté, on parlera alors de béance unilatérale ou bien affecter les deux côtés de l'arcade, il s'agira alors d'une béance bilatérale. En clinique on rencontrera le plus souvent des béances antérieures (1).

Après avoir qualifié la béance par sa situation clinique (antérieure/postérieure), Sassouni les classifie en béances d'origine dento-alvéolaire ou squelettiques (2). Les rapports verticaux peuvent être quantifiés par la valeur de recouvrement correspondant à la mesure en millimètre de la distance entre les bords libres des dents antérieures (Fig. 1.) et les pointes cuspidiennes des dents postérieures.

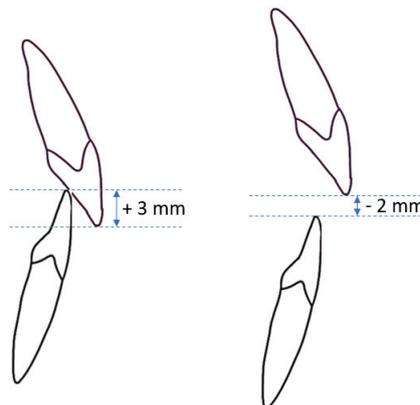


Fig. 1. : illustre la différence entre une relation normale (recouvrement de l'ordre de 3 mm) et une béance antérieure (recouvrement négatif).

2. Étiologie des béances postérieures

2.1. Les altérations d'éruption

On parle d'éruption pathologique lorsque l'éruption de la dent n'a pas lieu, est incomplète, mal localisée (ectopie...), ou encore lorsqu'elle présente une anomalie chronologique (précocité ou retard). La dent est incluse si elle demeure dans l'os ou en béance (ou infraclusion) si elle a stoppé son éruption après l'effraction gingivale.

Il est possible de diviser les échecs d'éruption non syndromiques en deux catégories : les anomalies liées à une dysfonction biologique et les échecs dues à une obstruction physique (11). On peut également noter des anomalies d'éruptions dans certains syndromes tels que :

- **Syndrome de Down** ou trisomie 21
- **Syndrome de Turner** (XO)
- **Syndrome de Gardner** ou polypose adénomateuse familiale
- **Dysostose cléidocrânienne** ou maladie de Pierre-Marie et Foy et Sainton
- **Dysplasie ectodermique anhidrotique** ou maladie de Christ-Siemens- Touraine
- **Syndrome d'Hutchinson-Gilford** ou progéria (nanisme et pseudosénilité, souvent associé à des retards dentaires, des dysplasies dentinaires ainsi qu'à des anomalies de position (dysplasies).
- **Syndrome de Bloch-Sulzberger** ou « incontinentia pigmenti » est une affection qui serait transmise selon le mode dominant lié à l'X et qui associe aux retards dentaires une oligodontie.
- **Syndrome d'Apert** ou acrocéphalosyndactylie associe craniosynostose, syndactylies des pieds et des mains, des synostoses diverses ainsi que de fréquents encombrements dentaires.
- **Syndrome d'Axenfeld-Rieger** associe oligodontie, multiples retards dentaires et dysgénésie mésodermique primaire de l'iris.
- **Amélogénèse imparfaite** associe des retards dentaires aux anomalies de l'émail.
- **Maladie d'Albers-Schoenberg** ou ostéopétrose
- **Syndrome d'Anderson Pindborg** ou syndrome GAPO
- **Syndrome de Fairbanks**
- **Syndrome de Rutherford**

Nous nous attarderons un peu plus en détail sur la dysplasie ectodermique, puisqu'un de nos cas cliniques traité plus bas en est atteint.

2.1.1. Défaut primaire d'éruption

Le Défaut Primaire d'Eruption (DPE) atteste d'un état non syndromique dans lequel un défaut d'éruption a lieu. La ou les dents concernées ne sont pas ankylosées, cependant leur éruption ne se fait pas à cause d'un dysfonctionnement du processus d'éruption. La dent ne fait pas, ou partiellement son éruption malgré un chemin d'éruption possible. Elle met un terme à son mouvement et se retrouve parfois submergée ou en « réinclusion » (5).

Le diagnostic se base sur les symptômes suivants :

- Les dents postérieures sont souvent touchées ;
- Les dents situées derrière la première dent touchée sont en général atteintes ;
- Le chemin d'éruption se forme mais l'éruption est complètement ou partiellement avortée ;
- Les dents temporaires et les dents définitives peuvent être atteintes ;
- L'atteinte peut être symétrique ou asymétrique ;
- Les dents atteintes ne sont pas ankylosées mais ont tendance à le devenir lorsque l'on utilise une force de traction orthodontique ;

Il découle de ces défauts d'éruption une béance latérale sévère et une croissance du procès alvéolaire déficitaire du côté atteint.

Une classification de DPE a été mise en évidence (6) (Fig. 2.) :

- Le type I qui est caractérisé par une infraclusion des secteurs postérieurs qui augmente progressivement de l'avant vers l'arrière de l'arcade.
- Le type II qui est caractérisé par une béance non progressive.
- Le type III résulte d'une combinaison des types I et II selon le secteur.

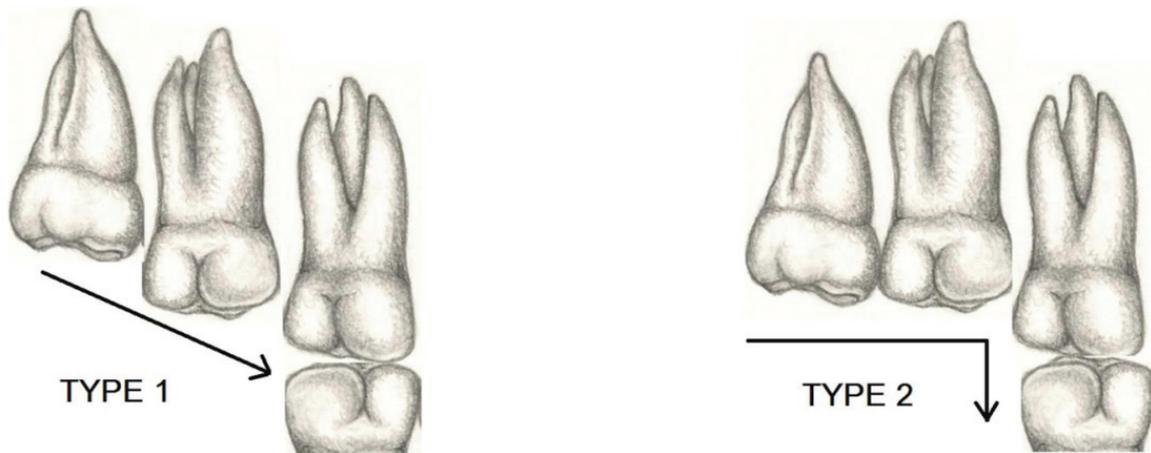


Fig. 2. : Schéma explicatif présentant les DPE de type 1 et 2

On constate que les dents temporaires sont d'ordinaire ankylosées et qu'un historique familial de défaut d'éruption est présent dans de multiples cas (7).

Il est essentiel de faire le diagnostic différentiel entre DPE et ankylose. Il est permis grâce à l'imagerie en trois dimensions qui améliore énormément la vision des zones pathologiques par comparaison à la radiographie en deux dimensions. Cela permettra à l'orthodontiste d'éviter la mise en place d'un traitement long et compliqué qui s'achèvera obligatoirement par un échec. En effet, si le traitement choisi est une technique multi-attaches, les dents atteintes de DPE s'ankyloseront et entraîneront le reste de l'arcade. De nos jours, l'analyse génétique est la seule option pour réaliser un diagnostic différentiel (8).

2.1.2. Dysplasie ectodermique

La dysplasie ectodermique (DE) est un groupe hétérogène de maladies héréditaires caractérisées par une anomalie du développement avec au moins deux structures ectodermiques atteintes (9).

Actuellement, on recense plus de 200 formes différentes représentées par une large hétérogénéité génétique. On ne retrouve que dans 30% environ des cas diagnostiqués

l'anomalie génétique en cause. Une corrélation nette entre le génotype et le phénotype n'a pu être vérifiée jusqu'ici. Le principal problème rencontré est le fait que le diagnostic soit généralement posé bien après la naissance, ce qui complique la quête et l'archivage des données des patients. Cela explique également que cette maladie génétique soit largement sous-diagnostiquée. Dans le domaine de la médecine dentaire, il est assez rare de trouver des études qualitativement suffisantes relatant de patients atteints de Dysplasie Ectodermique. En général, les publications se rapportent à des cas cliniques avec une évidence scientifique faible (Bergendal 2010 ; Cluzeau et coll. 2011 ; Schneider et coll. 2011).

La croissance des structures ectodermiques est basée sur une interaction signalétique réciproque complexe entre d'une part l'ectoderme embryonnaire et d'autre part le mésoderme sous-jacent. De nombreuses structures sont intéressées par cette interaction avec notamment la peau, les dents et les annexes cutanées telles que les cheveux, les ongles ainsi que les glandes sudoripares et sébacées. Cependant, d'autres organes ou parties d'organes peuvent présenter des malformations, tels que les seins, la thyroïde, le thymus, la cornée, la conjonctive, le canal lacrymal et la glande lacrymale. Il en est de même pour certaines structures neuro- et méso-ectodermiques telles que les cellules pigmentaires de la peau, les follicules pileux, le derme, l'hypoderme, la dentine et certaines parties du squelette maxillo-facial (Clauss et coll. 2008).

La dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) est la forme la plus commune de cette maladie héréditaire. Elle est décrite pour la première fois par Thurnam en 1848. Les principaux symptômes décrits de la DEH sont : hypohidrose (diminution de la sécrétion sudorale), hypotrichose (cheveux rares, fins et courts) et hypodontie (manque de certains germes dentaires). Dans la plupart des cas de DE, la production de salive est nettement réduite et représente en moyenne 25% seulement de la normale. Le manque de régulation thermique peut amener une hyperthermie suivie de lésions cérébrales potentielles. Cela explique pourquoi la probabilité de mortalité est accrue, en particulier au cours des quatre premières années de vie. Mis à part cela, les personnes atteintes ont une espérance de vie et un quotient intellectuel normal. L'incidence de cette forme de DE, appelée aussi DE anhidrotique ou syndrome de Christ-Siemens- Touraine, est 1-10 : 100000. Le mode de transmission est généralement héréditaire récessif lié au chromosome X (Bergendal 2010 ; Lexner et coll. 2007

; Mortier & Wackens 2004). Il y a plusieurs dizaines d'années, une mutation génétique a été découverte sur le chromosome X, dans le locus Xq12-Xq13.1 (Kere et coll. 1996). Le gène correspondant (appelé gène EDA) code la protéine ectodysplasine-A, qui joue un rôle primordial dans le développement des tissus ectodermiques. A cause de ce mode de transmission génétique récessive liée au chromosome X, les garçons sont atteints de manière significativement plus importante que les filles, qui sont porteuses du gène défectueux mais qui ne présentent généralement que des symptômes bénins. Dans la forme autosomique récessive et autosomique dominante de DEH, une mutation du récepteur pour l'ectodysplasine A (EDAR) ou de la molécule signal EDARADD (EDAR-associated death domain) entraîne une perturbation de la cascade de signaux impliquée dans le développement des structures ectodermiques (Bergendal 2010 ; Mortier & Wackens 2004).

Les patients atteints de DE présentent généralement une oligodontie. Cette oligodontie est définie comme une hypodontie sévère avec agénésie d'au moins six dents permanentes sans compter les troisièmes molaires (Schalk van der Weide 1992). Pour ce qui est de la dentition temporaire, les incisives latérales et les premières molaires sont les dents les plus fréquemment absentes au maxillaire et à la mandibule. Alors qu'en dentition permanente, ce sont les premières prémolaires maxillaires et les incisives mandibulaires qui sont le plus souvent manquantes. Les dents les plus souvent présentes en denture temporaire sont les incisives centrales, les canines et les deuxièmes molaires mandibulaires. En denture permanente, il s'agit des premières molaires maxillaires et les incisives centrales (Parsché et coll. 1998). On remarque que la formation de la crête alvéolaire est inhibée, ce qui représente une conséquence directe des agénésies dentaires dans ces secteurs. De manière générale, cela entraîne un retard considérable de l'éruption des dents. De plus, il est fréquent de noter des anomalies de la forme et de la structure des dents. Il peut s'agir notamment de petites dents pointues (dents conoïdes, ou *dens emboliformis*) ou de taurodontisme des molaires. Des déformations typiques du crâne peuvent être entraînées par les modifications de sa croissance avec diminution de la hauteur de la face. De ces modifications découle fréquemment la formation de rides périorbitaires avec hyperpigmentation cutanée, de crêtes supra-orbitaires prononcées et d'un nez en selle avec un profil facial plat. (Johnson et coll. 2002 ; Kramer et coll. 2007 ; Parsché et coll. 1998).

2.1.3. Ankylose dentaire

Il s'agit d'un phénomène courant en denture temporaire et mixte. Cela marque souvent un arrêt de l'évolution de la dent temporaire tandis que les autres dents continuent leur éruption. En denture temporaires, les dents les plus atteintes, par ordre de fréquence, sont les premières et les deuxièmes molaires mandibulaires, puis les premières et deuxièmes molaires maxillaires. Il est intéressant de noter que les dents antérieures temporaires ne sont jamais concernées (10).

En denture définitive, l'atteinte est plus rare. L'ankylose peut concerner les dents antérieures, le plus souvent après un traumatisme touchant les incisives supérieures, ou bien suite à un dégagement chirurgical des canines incluses.

L'ankylose alvéolo-dentaire est le résultat de la fusion entre l'os alvéolaire et le ciment radiculaire. Elle découle d'une rupture au niveau du ligament alvéolo-dentaire ou du sac folliculaire de la dent touchée, le plus souvent d'origine traumatique ou iatrogène (11). La croissance de l'os alvéolaire se fait par apposition interstitielle de cellules osseuses. L'ankylose empêche toute apposition osseuse dans l'alvéole. L'éruption est donc arrêtée pour la dent ankylosée mais elle continue pour les dents adjacentes : cliniquement on a l'impression que la dent ankylosée disparaît sous le plan d'occlusion.

L'origine de l'ankylose est plutôt mal connue. Quelques facteurs sont désignés comme responsables : des facteurs génétiques pour les formes familiales ou pour celles associées à des syndromes, métaboliques et traumatiques pour les dents antérieures définitives (12).

Le traitement de l'ankylose varie selon qu'il s'agisse d'une dent temporaire ou d'une dent permanente. Plusieurs critères sont à prendre en compte : présence du germe de la dent définitive, âge et coopération du patient, possibilité de suivi, sévérité de l'atteinte. Dans le cas de dents temporaires, le suivi est obligatoire afin d'estimer la perte de fonction de la dent et le risque de survenue de désordres occlusaux. L'exfoliation naturelle peut être retardée d'environ 6 mois par rapport à une dent normale, seulement dans le cas d'ankylose légère ou modérée (13). Si on décide d'avoir recours à l'avulsion de la dent temporaire ankylosée, il sera nécessaire de prévoir la pose d'un mainteneur d'espace afin de limiter le déplacement et la version des dents adjacentes. La réalisation de ce dernier n'est pas toujours envisageable, par

exemple chez les patients très jeunes en denture temporaire stricte ou lorsque la première molaire est en cours d'éruption (14).

Dans le cas de dents permanentes, le risque de rhizalyse est élevé. On préconise une thérapeutique transitoire chez l'adolescent en attendant la maturation osseuse et parodontale.

2.2. Dismorphoses dento-maxillaires verticales

La dimension verticale est une composante majeure des dysmorphoses, intimement liée aux phénomènes de croissance et au contexte musculaire du patient. Lorsqu'elle est perturbée, elle accroît le préjudice esthétique de la dysmorphose et complique son traitement. Le traitement des anomalies alvéolaires verticales, compensations ou non des dysmorphoses squelettiques, satisfait les mêmes objectifs fonctionnels et esthétiques. Béances et supraclusions perturbent en effet l'occlusion dynamique par insuffisance ou excès de guide incisif et peuvent induire des dysfonctions articulaires. Elles sont également la conséquence mais aussi parfois la cause de dysfonctions labiales et linguales qui devront être prises en charge.

Les anomalies verticales peuvent être divisées en deux catégories (71) :

- Les anomalies squelettiques

Il existe de nombreux termes pour définir les troubles squelettiques verticaux, chacun se base sur un des signes de ces anomalies. De ce fait, les notions d'excès vertical antérieur ou d'insuffisance verticale antérieure de Muller se réfèrent au déséquilibre entre la face antérieure et la face postérieure quant à la hauteur, alors que les notions d'hyperdivergence ou d'hypodivergence utilisées par Schudy définissent ce déséquilibre par une approche angulaire : inclinaison du plan mandibulaire par rapport à la base du crâne. Les expressions *long face syndrom* et *short face syndrom* d'Opdebeck qualifient le développement vertical antérieur de la face, bien que sa classification affine le diagnostic vertical par des sous-types prenant en compte

d'autres éléments : la hauteur du ramus, l'angle du plan mandibulaire, l'indice de proportion faciale (IPF), la hauteur alvéolaire maxillaire postérieure.

- **Les anomalies alvéolaires**

Les termes d'infra-alvéolie et de supra-alvéolie qui définissent une insuffisance ou un excès de développement vertical des zones alvéolaires sont peu utilisés. Les anomalies alvéolaires sont habituellement décrites par leur répercussion occlusale sur la quantité de recouvrement : infraclusion et supraclusion indiquant, en effet, l'insuffisance ou l'excès de recouvrement. Cependant, la participation des procès alvéolaires maxillaire et mandibulaire dans cette anomalie du recouvrement doit être recherchée pour la prise en charge thérapeutique revenant ainsi aux notions d'infra- et de supra-alvéolie.

Etiologies

Les anomalies verticales peuvent avoir une origine héréditaire, congénitale ou acquise (fonctionnelle et iatrogène). Leur développement est fortement lié à un déséquilibre de croissance sous l'effet des divers facteurs impliqués dans son contrôle.

Les caractéristiques anatomiques et physiologiques des **muscles masticateurs et des muscles abaisseurs de la mandibule** sont étroitement liées au développement vertical de la face qu'ils déterminent en partie. Chez les hypodivergents, les muscles élévateurs sont volumineux et déploient une activité importante. Leur insertion antérieure sur la mandibule contribue donc à la croissance verticale du condyle (71). En revanche, les hyperdivergents possèdent une musculature moins importante et moins active n'autorisant pas une bonne régulation sur la croissance alvéolaire postérieure (72).

La ventilation buccale est un des principaux facteurs étiologiques des hyperdivergences mandibulaires. Elle favorise la croissance verticale antérieure et la postéro-rotation mandibulaire par :

- La traction des tissus mous due à l'adaptation de la posture céphalique (extension)
- La rupture de l'action verticale de la sangle labiale
- Une égression molaire additionnelle en relation avec l'abaissement de la mandibule

La langue participe au développement des anomalies squelettiques verticales mais particulièrement aux troubles de l'occlusion incisive. On retrouve deux phénomènes à l'origine de ces anomalies (75).

- La pulsion linguale antérieure est quasi constante dans les béances antérieures. Elle peut être à l'origine même d'une béance (primaire) ou bien entretenir une béance déjà existante (secondaire) selon *Almeida* (72).
- L'interposition latérale de la langue peut freiner la croissance alvéolaire postérieure lors de la déglutition ou au repos, ce qui favorise la supraclusion incisive (73).

Des parafonctions, comme les habitudes de succion d'un doigt ou d'une tétine, sont à l'origine d'une béance incisive, entretenue par une pulsion linguale secondaire lors des fonctions. En revanche, le bruxisme combiné à une hyperactivité des muscles élévateurs favorise l'hypodivergence mandibulaire et la supraclusion incisive (74).

2.3. Dysfonctionnements temporomandibulaires

La relation entre dysfonctionnement temporomandibulaire (DTM) et malocclusion est un sujet très discuté. Les anomalies occlusales peuvent contribuer à l'apparition, à l'entretien ou à l'aggravation d'un DTM. Mais les anomalies occlusales peuvent également résulter d'un DTM. En effet, les changements occlusaux, particulièrement ceux observés soudainement, peuvent être secondaires et refléter des troubles articulaires ou musculaires.

Les DTM articulaires les plus communs associés à des changements occlusaux résultent d'un épanchement synovial inflammatoire ou d'une résorption condylienne. Certains DTM musculaires peuvent également être à l'origine de modifications occlusales transitoires (**Tableau n°1**). Dans les cas de béance dont l'apparition est en rapport avec un trouble musculo-squelettique, alors que les dents sont en inoclusion, des facettes d'usures sont présentes sur les dents concernées, ce qui indique que ces dents étaient en contact auparavant.

Différents dysfonctionnements temporomandibulaires articulaires peuvent être à l'origine de perturbations occlusales transitoires ou durables.

L'arthrite (82, 83) est un phénomène local inflammatoire ou infectieux de l'articulation. Elle fait également référence à la capsulite ou synovite. Il s'agit d'une atteinte localisée sans antécédent de maladie inflammatoire systémique. Elle peut occasionner une sensation d'infraclusion homolatérale réversible.

Le déplacement discal antérieur implique une position anormale du disque articulaire par rapport au condyle. Le complexe condylo-discal peut être plus ou moins désuni pour des raisons fonctionnelles, anatomiques ou traumatiques (84).

Plus rarement, **le déplacement discal postérieur** (85) par rapport au condyle en position bouche fermée. Westesson *et al.* (6, 1998) ont répertorié trois possibilités : la perforation discale avec un élément discal en arrière du condyle, l'élongation discale avec un disque mince et plat s'étendant dans le récessus postérieur et le disque largement déplacé postérieurement (déplacement postérieur de la majeure partie du disque). Les déplacements discaux peuvent impliquer une légère modification de la position condylienne, le plus souvent en rapport avec un contexte inflammatoire.

Les adhésions/adhérences (82) fibreuses articulaires et les ankyloses engendrent des mouvements mandibulaires restreints, avec une déflexion vers le côté atteint lors de l'ouverture. L'asymétrie des mouvements mandibulaires est présente lorsque la cause est unilatérale. Dans le cas de traumatismes bilatéraux, l'asymétrie est donc moins prononcée voire absente. L'hypomobilité est rarement associée à des symptômes douloureux.

L'ankylose (83) de l'ATM est souvent causée par un traumatisme mais peut également être le résultat d'une infection du mastoïde ou de l'oreille moyenne, de maladies systémiques ou de traitements chirurgicaux inadéquats de la zone condylienne.

L'hypermobilité (82) inclut deux types de luxations (« dislocations » en anglais) de l'ATM dans lesquels le complexe condylo-discal est positionné antérieurement par rapport à l'éminence articulaire. Il est à noter que le condyle est souvent antérieur à l'éminence temporale en

ouverture maximale et donc n'est pas prédicteur d'hypermobilité. La douleur peut être présente seulement le temps de la luxation ou se poursuivre après. **Les hypomobilités et hypermobilités n'impliquent pas directement de modification sur le plan occlusal.**

Les pathologies dégénératives (86) sont caractérisées par la détérioration du tissu articulaire et par un remodelage concomitant de l'os sous-chondral. La perte progressive du cartilage résulte ici d'un déséquilibre entre le processus de dégradation et de réparation des chondrocytes.

Une pathologie dégénérative sans douleur est nommée « ostéoarthrose » ; lorsqu'elle est accompagnée d'une douleur, elle est désignée par le terme « ostéoarthrite ».

Ces pathologies peuvent être consécutives à un désordre systémique, une infection, une anomalie du complexe condylo-discal ou un traumatisme.

En phase algique, inflammatoire et/ou évolutive, il n'est pas envisageable d'effectuer de correction occlusale définitive. Une fois le trouble stabilisé et en cas de modification anatomique osseuse, il peut être alors nécessaire de compenser les troubles occlusaux occasionnés.

Les arthrites systémiques (82, 84) correspondent à une inflammation de l'articulation, provoquant douleur et changements structuraux. Ces pathologies systémiques généralisées incluent arthrite rhumatoïde, arthrite juvénile idiopathique, spondyloarthropathies (spondylose ankylosante, arthrite sporiasique, arthrite infectieuse, syndrome de Reiter), maladies à cristaux (goutte, chondrocalcinose) et pathologies du tissu conjonctif (sclérodémie, syndrome de Sjögren, lupus érythémateux). Les signes cliniques d'une inflammation chronique de l'ATM sont fluctuants d'un patient à l'autre et chez le même patient au fil du temps (absence de symptôme, présence de douleur, de tuméfaction, d'un exsudat, de dégradation tissulaire, de troubles de la croissance).

La résorption des structures du condyle peut être associée à une malocclusion telle qu'une béance antérieure progressive.

Il est à noter que dans les stades précoces de la maladie, l'imagerie ne révèle aucun changement osseux.

Les résorptions du condyle (87) mènent à la perte de sa hauteur et à une béance antérieure progressive. L'atteinte est presque toujours bilatérale et se produit surtout chez les jeunes filles. La présence de douleur ou de bruits articulaires est variable.

Les causes sont encore inconnues, bien que certains auteurs suggèrent qu'il s'agirait d'une forme sévère de maladie dégénérative de l'articulation et que les œstrogènes pourraient être impliqués.

Dans l'ostéochondrite disséquante (88), une pièce de cartilage accompagnée d'un fragment osseux se détache de l'extrémité du condyle et cause la perte de fragments ostéochondraux au sein de l'articulation. Elle survient surtout au niveau des genoux, des coudes et est souvent liée au sport.

L'ostéonécrose (89) est une affection douloureuse qui atteint plus communément les os longs tels que le fémur, l'humérus mais également les genoux et le condyle mandibulaire.

Cette affection, également appelée dans la littérature « nécrose avasculaire », peut être associée à un traumatisme, à diverses pathologies vasculaires, à la chimiothérapie ou radiothérapie, ou encore à des dérangements intra articulaires.

Le néoplasme (82, 83) résulte d'une prolifération tissulaire anormale qui peut être bénigne (chondrome, ostéochondrome), maligne ou métastatique.

Cette pathologie est caractérisée par la présence de tuméfactions, de douleurs lors de la fonction, d'une ouverture buccale limitée, de crépitements, de modifications occlusales, et/ou de changements sensori-moteurs. Une asymétrie faciale avec un décalage de la ligne médiane peut apparaître si la lésion s'étend. En cas de suspicion d'un néoplasme, la réalisation d'un CT/CBCT et/ou d'une IRM ainsi qu'une biopsie sont primordiales. Le traitement sera le plus souvent chirurgical.

L'aplasie (82, 83) se caractérise typiquement par l'absence d'un condyle, le développement incomplet de la fosse et de l'éminence articulaire ; elle entraîne une asymétrie faciale.

Elle est le plus souvent associée à une anomalie congénitale (syndrome de Goldenhar) et une dysostose mandibulo-faciale (syndrome de Treacher Collins). L'atteinte est occasionnellement bilatérale et dans ce cas, l'asymétrie est absente.

La micrognathie mandibulaire est la manifestation clinique dominante.

L'hypoplasie (82, 83, 88) correspond au développement incomplet des os du crâne ou de la mandibule : la croissance osseuse est réduite mais de façon moins sévère que dans l'aplasie. Cette affection peut faire suite à un traumatisme facial, à un traitement de radiothérapie ou aux mêmes anomalies congénitales que pour l'aplasie.

Une asymétrie faciale, une micrognathie ou des malocclusions peuvent y être associées (béance postérieure controlatérale dans les cas unilatéraux et béance antérieure pour les cas bilatéraux).

L'hyperplasie (82, 83) est un surdéveloppement des os crâniens ou mandibulaires. Cette augmentation cellulaire est de type non néoplasique.

Le condyle peut poursuivre sa croissance suite à des traumatismes, à une inflammation ou une infection. L'hyperplasie condylienne est également présente dans certaines pathologies comme l'angiome de la face, la maladie de Paget, l'acromégalie et l'hémigigantisme facial.

Elle est presque toujours unilatérale.

CLASSIFICATION TAXONOMIQUE DES DYSFONCTIONNEMENTS TEMPORO-MANDIBULAIRES	
I. TROUBLES TEMPORO-MANDIBULAIRES ARTICULAIRES	
1. Douleur articulaire	A - Arthralgie B - Arthrite (capsulite, synovite)
2. Dysfonctionnements articulaires	A - Déplacements discaux antérieurs 1. Déplacement discal partiel avec réduction 2. Déplacement discal total avec réduction 3. Déplacement discal total avec réduction et blocage intermittent 4. Déplacement discal sans réduction avec limitation d'ouverture 5. Déplacement discal sans réduction sans limitation d'ouverture B - Déplacements discaux postérieurs C - Hypomobilités 1. Adhésions/adhérences 2. Ankyloses a. Fibreuses b. Osseuses D - Hypermobilités 1. Subluxation 2. Luxation
3. Maladies articulaires	A - Maladie dégénérative articulaire 1. Ostéoarthrose 2. Ostéoarthrite B - Arthrite systémique C - Résorption idiopathique du condyle/condylolyse D - Ostéochondrite dissecans E - Ostéonécrose F - Néoplasme G - Chondromatose synoviale
4. Fractures	
5. Trouble du développement/congénital	A - Aplasie B - Hypoplasie C - Hyperplasie
II. TROUBLES DES MUSCLES MASTICATEURS	
1. Douleur musculaire	A. Mylagie (locale, myofaciale ou myofaciale référée) B. Tendinite C. Myosite D. Spasme
2. Contracture	
3. Hypertrophie	
4. Néoplasme	
5. Troubles du mouvement : dyskinésie et dystonie orofaciales	
6. Douleur musculaire d'origine centrale : la fibromyalgie	
III. CEPHALES ATTRIBUEES AUX DTM	
IV. TROUBLES LIES AUX STRUCTURES ASSOCIEES	
1. Hyperplasie coronoïde	

Tableau n°1 Classification des dysfonctionnements temporomandibulaires (Ehrmann 2019, Giraudeau 2001, Westesson1998, Schiffman 2014) (78, 79, 80, 81).

3. Prise en charge des infraclusions postérieures

3.1. Orthodontie

3.1.1. Egression orthodontique

Le mouvement d'égression impose des contraintes de traction au niveau du desmodonte, une stimulation résultant de ces forces de traction entraîne une apposition osseuse autour de la racine. Par ailleurs, grâce à l'attache conjonctive, la muqueuse gingivale accompagne la racine dans son mouvement d'égression, évitant ainsi les récessions gingivales, et la racine se déplace avec son alvéole par son attache parodontale lors de son déplacement.

Les déplacements osseux et gingivaux se réalisent principalement sous des forces extrusives de faible intensité. Lorsque des forces de traction plus importantes sont exercées, comme dans une égression rapide, la migration coronale des tissus de support est moindre, car le mouvement rapide outrepassé l'adaptation physiologique des tissus (58). De même, une égression rapide nécessite une période de rétention prolongée (59) pour permettre le remodelage et l'adaptation du parodonte à la nouvelle position de la dent. Elle comporte un risque de déchirement du ligament, de même qu'un risque d'ankylose dentaire (60). Des forces extrêmes peuvent aussi créer des résorptions radiculaires. Toutefois, une étude suédoise considère que ce phénomène demeure très limité si les forces, même intenses, sont contrôlées (61).

L'égression orthodontique (Fig. 3.) est indiquée lorsqu'il y a :

- Lésion dentaire sous-gingivale ou infra-osseuse entre le collet et le 1/3 cervical radulaire (caries, fractures obliques ou horizontales, perforations par tenons ou pivot, résorption interne ou externe), particulièrement lorsque l'esthétique est en jeu
- Restauration empiétant sur l'espace biologique
- Réduction de défauts osseux angulaires et réduction de poche parodontales isolées (62)
- Extraction pré-implantaire visant à conserver ou à rétablir une crête alvéolaire dans son intégrité (voir Extrusion à des fins implantaire)

- Extraction orthodontique lorsque l'extraction chirurgicale est contre indiquée (par exemple chimiothérapie, radiothérapie) (63)
- Trauma ou inclusion dentaire

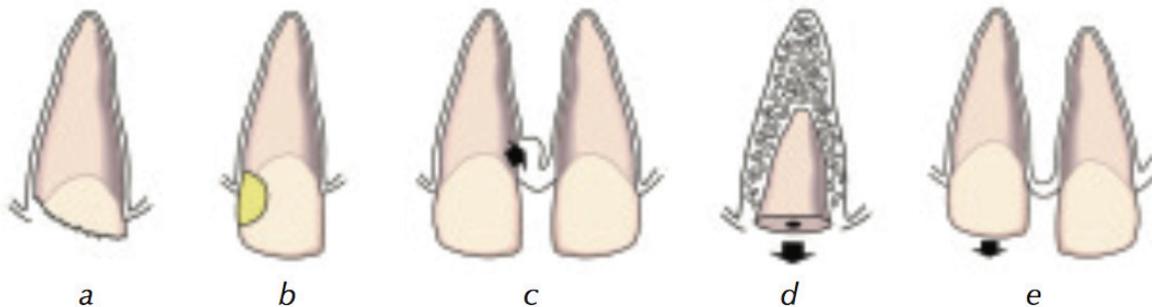


Fig. 3.: Quelques indications d'égression orthodontique : a) lésion dentaire sous gingivale ou infra-osseuse telle qu'une fracture, b) restauration empiétant sur l'espace biologique, c) réduction de défauts osseux localisés, d) extraction pré-implantaire, e) trauma ou inclusion dentaire (62)

L'égression est contre-indiquée lorsqu'il y a :

- Ankylose ou hypercémentose (64) (la mise en charge induirait une ingression des dents attachées)
- Fracture radiculaire verticale
- Proximité radiculaire et fermeture anticipée des embrasures

Lorsque l'égression est utilisée dans un but prothétique il faut rajouter les contre-indications suivantes :

- Racines courtes ne permettant pas un support adéquat à la restauration (65), soit un rapport couronne racine inférieure à 1
- Espace prothétique insuffisant
- Exposition d'une furcation

3.1.2. La chirurgie orthognatique

Lorsque les limites de l'orthopédie dento-faciale sont dépassées, l'accomplissement des objectifs thérapeutiques tels que l'obtention d'une occlusion fonctionnelle stable dans le respect du contexte parodontal et articulaire ainsi que le rétablissement de l'harmonie esthétique du visage et du sourire, impose le recours à la chirurgie orthognatique (Fig. 4.). Au départ, destinée aux traitements des grands syndromes, les indications de cette chirurgie se sont multipliées dans le cadre de protocoles chirurgico-orthodontiques. Notamment grâce à l'instauration d'un dialogue entre chirurgiens et orthodontistes (76), à l'amélioration constante des protocoles, à la qualité des résultats obtenus et à l'allègements des procédures chirurgicales et post chirurgicales. L'équipe pluridisciplinaire (77) s'enrichit le plus souvent d'un omnipraticien, d'un occlusodontiste, d'un orthophoniste ou d'un kinésithérapeute. Les protocoles chirurgico-orthodontiques sont notamment indiqués dans le cadre **de décalages squelettiques sévères** qui dépassent les possibilités de compensations alvéolaires, dont les répercussions esthétiques et fonctionnelles nécessitent de rétablir l'équilibre et l'harmonie faciale chirurgicalement (77).



Fig. 4. : Exemple de bénance postérieure sévère.

3.2. Les overlays

3.2.1. Indications

L'overlay est l'extension d'un onlay lorsque le recouvrement cuspidien est total, c'est à dire quand la totalité de la surface masticatoire est recouverte.

Les restaurations directes en résine composite sont principalement indiquées sur les prémolaires et les molaires initialement peu ou faiblement délabrées, moyennement corrodées et peu dyschromiées, le tout dans un contexte et une anatomie occlusale favorable. Si cela n'est pas le cas, les dents doivent être considérées comme à risque et cette forme de thérapeutique n'est plus appropriée (22).

De plus il faut prendre en compte le type de dent à restaurer. Les molaires et les prémolaires présentent en effet des différences anatomiques qui influencent directement leurs modes de restauration.

Les molaires étant plus volumineuses, la surface d'adhésion est nettement supérieure à celle des prémolaires. Ce qui les rend un peu plus aptes à recevoir des pièces collées indirectes, même en cas de perte tissulaire importante.

De plus, l'overlay est une solution un peu moins esthétique sur les prémolaires, du fait de la présence d'un joint sur la face vestibulaire qui risquerait d'être visible. Cette situation plus antérieure des prémolaires va plutôt orienter, si le volume tissulaire résiduel est suffisant, vers la conception de veneerlays qui correspondent à un overlay se prolongeant, sur la face vestibulaire, par une facette à but de recouvrement esthétique.

Les paramètres majeurs conditionnant la réussite de ces restaurations sont :

- Des limites cervicales supra ou juxta-gingivales pour permettre la mise en place d'un champ opératoire étanche indispensable aux techniques de collage,
- Des limites de préparation dans l'émail pour optimiser et garantir la qualité du joint de collage,
- Un contexte occlusal et fonctionnel favorable.

3.2.2. Les matériaux

Le choix du matériau constituant l'overlay collé se porte sur la céramique ou sur le composite. Le composite est plus facilement manipulable et peut être modifié, et réparé par adjonction de composite en technique directe. C'est ce qui représente son principal avantage. Le composite sera préféré lorsque les dents antagonistes seront réhabilitées par un matériau de plus faible résistance à l'abrasion comme les alliages précieux, l'amalgame ou du composite (23,24).

Les vitrocéramiques possèdent des propriétés mécaniques plus élevées que les composites et une meilleure pérennité de leur intégration esthétique ainsi que des contacts occlusaux et interdentaires plus précis.

La vitrocéramique renforcée à la leucite et le disilicate de lithium semblent être des matériaux de choix à ce jour grâce à leur forte aptitude au collage et leurs excellentes propriétés optiques (25).

3.2.2.1. Les composites usinables

Les principales causes d'échecs rencontrés avec les restaurations en composite sont la reprise de carie, la fracture de la pièce usinée ou de la dent et leur vieillissement (26). Actuellement leur biocompatibilité est également remise en question, à cause du relargage possible de monomères, dont éventuellement le bisphénol A (27). Deux caractéristiques majeures expliquent une grande partie des propriétés des composites : leur degré de conversion et leur taux de charges. L'optimisation de ces deux paramètres permet de potentialiser leurs propriétés et de réduire les échecs (28).

3.2.2.1.1. Optimiser le degré de conversion des composites indirects

Avant polymérisation, lorsque les composites sont en phase plastique permettant leur manipulation, leur matrice est composée de monomères. La polymérisation permet de lier ces monomères et de former des chaînes : on parle alors de polymères. La polymérisation n'est jamais totale, si bien que certains monomères restent libres ou partiellement liés à la chaîne. Ce que l'on appelle « taux de conversion » correspond à la proportion de monomères qui ont bien réagi par rapport au nombre initial total de monomère. Lors de la réalisation d'un composite direct, le taux de conversion final de la restauration photopolymérisée est de 50 à 60% environ, ce qui veut dire qu'il reste entre 40 et 50% de monomères libres ou partiellement liés. Au laboratoire, le prothésiste peut utiliser différentes techniques pour maximiser le taux de conversion. Il a la possibilité de réaliser un traitement thermique de 10 à 30 minutes à 100-120°C après avoir monté les différentes couches, qui sont photopolymérisées au fur et à mesure. Avec cette technique le taux de conversion peut alors atteindre 70 à 80% (29). Il existe également une autre méthode qui consiste à réaliser la polymérisation à l'abri de l'oxygène, par exemple sous atmosphère d'azote, ou de façon progressive. Enfin, il peut réaliser la polymérisation sous pression modérée.

Il existe des systèmes avec des taux de conversion allant de 90 à 95%. Il s'agit de blocs et de disques de composite usinables comme par exemple le Lava Ultimate 3M Espe ou Ambarino High Class Creamed qui bénéficient lors de leur fabrication industrielle d'une thermopolymérisation.

Grâce aux procédés industriels, il est désormais possible de pratiquer la polymérisation sous une pression pouvant atteindre de plusieurs centaines, à plusieurs milliers de bars. Le matériau composite obtenu présente alors des propriétés nettement améliorées (30). Cette nouvelle méthode a permis l'apparition d'un nouveau type de matériaux : les hybrides (Enamic Vita) (31).

Les hybrides peuvent être rangés parmi les composites dans le sens où ils sont le résultat de l'assemblage intime d'au minimum deux composants non miscibles dont les propriétés se complètent avec synergie. Cependant, il est important de différencier les hybrides, qui ont une matrice minérale (céramique) et un renfort résineux (la résine d'infiltration) des composites traditionnels qui possèdent une matrice résineuse et un renfort souvent minéral :

les charges. Pour les hybrides, comme pour les composites, la liaison entre phase minérale et organique se fait par un silane.

3.2.2.1.2. Augmenter le taux de charges des composites indirects

Le taux de charges était jusqu'à présent limité par le besoin de pouvoir mélanger la matrice résineuse et les charges. Malgré le fait qu'il soit mélangé par des machines industrielles, le composite usinable Lava Ultimate (3M Espe) est ainsi composé d'environ 65% de charges en volume. Grâce à la polymérisation sous haute pression il a été possible d'augmenter le taux de phase minérale, qui représente 75% du volume pour l'Enamic (Vita).

- **Le Lava-Ultimate (3M ESPE)**

Il est question d'un composite classique, avec d'une part une matrice résineuse, composée de monomères et oligomères ester-diméthacryliques (phase organique) et d'autre part les charges, minérales et pré-polymérisées pour ce composite. Entre ces deux phases, il faut un agent de couplage, ce rôle est joué par un silane. L'avantage que l'on a à utiliser des blocs de composite usinables à la place des composites traditionnels est la potentielle augmentation du taux de charges, ainsi que du taux de conversion. Cela produit une restauration partielle coronaire (RPC) aux propriétés mécaniques et biologiques encore améliorées par rapport aux RPC en composite réalisées de façon traditionnelle. Ces performances sont permises car les blocs sont polymérisés industriellement, les technologies employées sont plus poussées que celles à la disposition du prothésiste (32). En outre, les composites traditionnels utilisés pour les techniques indirectes doivent permettre d'être suffisamment manipulable pour pouvoir être modelés par le prothésiste ce qui implique un plus grand pourcentage de matrice résineuse au détriment des charges. Pour le Lava Ultimate, le taux de charges atteint 80 % en poids (contre une limitation à environ 70 % en poids pour les composites traditionnels) (32). Il est intéressant de noter qu'un nouveau bloc en composite commercialisé par la firme GC vient d'être mis sur le marché (Cerasmart GC). En effet, il s'agit d'un nouveau matériau à fort pouvoir d'absorption des forces masticatoires, tout en ayant une excellente résistance à la flexion (230 MPa). Il est ainsi particulièrement adapté aux situations occlusales complexes.

Il peut être utilisé pour les restaurations indirectes (couronne, inlay, onlay, facette laminée) et les couronnes sur implant. Il est composé de charges ultra-fines et dispersées de façon homogène dans la matrice qui permettent d'obtenir un poli de surface durable et de diminuer l'abrasion des dents antagonistes (69).

- **L'Enamic (Vita)**

Cette nouvelle classe de composite commercialisée récemment (mars 2013), est constituée d'une structure différente des « composites classiques ». Quelque fois appelé « céramique hybride », « composite poreux à squelette céramique » ou « composite infiltré », il s'agit du premier composite à structure inversée. En effet, on retrouve d'un côté, une matrice de céramique et de l'autre un renfort (ou liant) polymère. Il possède de ce fait des propriétés mécaniques avec des valeurs qui se situent entre l'émail et la dentine. Il semble donc réaliser un excellent compromis parmi les matériaux actuellement sur le marché pour réaliser des RPC (33). De plus, il ne nécessite pas de traitement thermique après usinage, c'est ce qui le rend particulièrement appréciable pour les prothésistes et les praticiens souhaitant optimiser leur temps de travail. Pour l'instant ces deux matériaux sont plutôt réservés, aux RPC postérieures car il n'y a pas encore à disposition de bloc dégradé en teinte. Pour obtenir un résultat esthétique, il est donc nécessaire de passer par une étape de maquillage de la RPC monolithique à l'aide de composites fluides teintés, qui ont tendance à s'user assez rapidement.

3.2.2.1.3. Quel composite choisir ?

- D'un point de vue mécanique, plus la restauration partielle prévue sera soumise à des contraintes (molaire, parafunction), plus on se dirigera vers un composite dont la polymérisation aura été maximisée par l'une des techniques déjà évoquées plus haut, ou bien vers un composite usiné (34).
- D'un point de vue de la biocompatibilité, on préférera un taux de charges et de conversion haut (47).

- D'un point de vue de l'esthétique, les restaurations partielles réalisées de façon traditionnelle, stratifiées au pinceau, sont globalement très esthétiques par rapport aux restaurations partielles usinées (34). En effet les blocs dégradés en teinte ne sont pas encore disponibles, le prothésiste doit donc les maquiller à l'aide de composites fluides. Ces maquillages sont assez rapidement éliminés par usure, mis à part dans les zones protégées des phénomènes d'usure comme les fonds de sillons.

3.2.2.2. Les céramiques usinables

3.2.2.2.1. Quelles céramiques ?

Les propriétés mécaniques des céramiques s'expliquent par deux facteurs structuraux : la quantité de cristaux et la quantité de défauts ou porosités. En effet, la cause d'échec la plus fréquemment rencontrée avec ce type de restaurations en céramique est la fracture. Or les défauts et porosités sont des sites d'initiations de fracture, tandis que les cristaux vont avoir vocation à stopper la propagation de fracture (35).

Les céramiques à matrice vitreuse sont les plus utilisées, en particulier parce qu'elles présentent une aptitude au collage très satisfaisante. Parmi les céramiques vitreuses, on peut différencier deux sous familles : les céramiques d'émaillage et les vitrocéramiques.

Les céramiques dites d'émaillage sont obtenues par un montage artisanal au pinceau de poudres. Elles comprennent une quantité de cristaux faible avec des taux de défauts et de porosités élevés. Elles ne peuvent donc pas être utilisées comme matériau de choix pour la réalisation des restaurations partielles (36).

Il existe deux modes de conception des vitrocéramiques, soit par pressée à partir d'un lingotin soit par CFAO à partir d'un bloc. Elles comprennent beaucoup moins de défauts que les céramiques d'émaillage. Les blocs, fabriqués industriellement, présentent encore moins de défauts que les restaurations obtenues par pressée. Cependant l'usinage présente des inconvénients en ce qui concerne les céramiques : il n'est pas rare qu'il entraîne une fracture des bords fins et des défauts dans le matériau (37), mais la cuisson de maquillage/émailage pourrait permettre de restaurer en partie les propriétés mécaniques initiales.

- **Les vitrocéramiques**

Elles sont constituées d'une matrice vitreuse à base d'oxydes ternaires alcalins (Na_2O , K_2O , Li_2O , alumine Al_2O_3 , silice SiO_2) et d'au moins 30 % en volume de charges cristallines telles que la leucite (Empress CAD – Ivoclar), les feldspaths (Mark II, TriLuxe, TriLuxe forte et RealLife – Vita, Cerec blocks Sirona), le disilicate de lithium (e.max CAD – Ivoclar) et, de manière plus récente, le monosilicate de lithium et la zircone (Suprinity – Vita et Celtra Duo Dentsply/Degudent) (38). La cuisson dans un four à céramique est une étape à laquelle on ne peut pas déroger pour l'e.max et le Suprinity car la couleur du bloc est différente de celle des tissus dentaires. En ce qui concerne les autres blocs, la nécessité d'un traitement thermique se fera en fonction de la situation clinique. Il sera plutôt préconisé en cas de contraintes mécaniques élevées ou bien lorsqu'un maquillage est nécessaire pour améliorer l'intégration esthétique de la restauration.

- **Les céramiques infiltrées**

Il s'agit des céramiques issues du procédé InCeram, disponibles cette fois sous forme de blocs à usiner par CFAO. Existant en trois déclinaisons : Spinelle (MgAl_2O_4 + verre), Alumina (Al_2O_3 + verre) et Zirconia (Al_2O_3 + ZrO_2 + verre), ces blocs ont une structure cristalline préfrittée poreuse, qui est infiltrée par un verre et frittée après usinage. L'utilisation de ces blocs pour les RPC reste limitée (32).

- **Les céramiques polycristallines**

L'alumine et la zircone, contrairement aux céramiques à matrice vitreuse, présentent une faible aptitude au collage et ne sont pas accessibles par des techniques traditionnelles. Elles sont donc moins utilisées pour les RPC (32). Malgré cela, la zircone peut être indiquée lorsque des propriétés mécaniques importantes sont recherchées, comme c'est parfois le cas pour des overlays volumineux en secteur postérieur. On parlera alors de restaurations partielles en "full zircone". Actuellement, les nano-composites Ce-TZP-A (ceria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline and alumina) sont les céramiques les plus performantes pour cette application

(ténacité à la rupture : 19 MPa.m^{1/2} ; résistance en flexion : 1400MPa et résistance à la dégradation à basse-température) (39).

3.2.2.2. Quelle céramique choisir ?

- D'un point de vue biologique, on dispose désormais d'un recul clinique suffisant pour affirmer que toutes les céramiques sont extrêmement biocompatibles (34).
- D'un point de vue mécanique, au plus la restauration envisagée sera soumise à des contraintes, au plus on aura tendance à préférer une céramique riche en cristaux et à systématiser une restauration monolithique (40).
- D'un point de vue esthétique, il sera préférable de choisir une restauration pressée stratifiée. Les restaurations monolithiques (pressées ou usinées) sont maquillées et la couche de maquillant peut s'user avec le temps. Bien que pour les restaurations monolithiques usinées, il existe toute de même des blocs dégradés en teinte (blocs TriLuxe Vita ; Empress CAD Multi, Ivoclar ; Real Life, Vita) (34).

3.2.3. Céramiques ou composites

3.2.3.1. Facteurs fonctionnels

- En fonction de la restauration de la dent antagoniste. Il semble préférable de choisir des matériaux équivalents pour que l'usure des deux dents soit identique. Si ce n'est pas respecté, celle qui est restaurée avec le matériau de moindre dureté, s'usera et subira probablement progressivement une égression compensatrice (41). Si, à l'inverse, l'on souhaite stabiliser l'occlusion ou le point de contact, la céramique sera alors préférable.
- En fonction de la nature du tissu sur lequel est collé le matériau. En effet, il ne faut pas oublier de prendre en considération le différentiel de module d'élasticité entre le matériau et le tissu. Ce différentiel pourrait induire des contraintes internes dans le

matériau ou la colle (42). Dans le cas où le collage a lieu sur l'émail, en particulier dans le cas d'onlays ou d'overlays, une restauration en vitrocéramique est favorable, car leur module élastique (60-95 GPa) est proche de celui de l'émail (70-85 GPa). A contrario si la perte de substance est essentiellement dentinaire, il est préférable de réaliser une restauration en composite ou en hybride.

- En fonction de l'épaisseur de la restauration. Si la restauration est fine ou présente une zone de faible épaisseur, il ne devrait pas y avoir de problèmes pour une restauration céramique collée sur l'émail du moment que le contexte occlusal est favorable (43). Par contre, une restauration en céramique trop fine collée sur de la dentine, aura plus de chance d'engendrer des contraintes internes et donc de casser. De ce fait, dans la situation où une restauration présentant des zones de fines épaisseurs doit être collée sur de la dentine, il est plus sage de choisir un matériau composite, moins fragile.
- En fonction de la mise en forme. Avec l'usinage il y a un risque de fracture d'une restauration partielle en céramique qui présenterait des zones de faible épaisseur (entre 0,6 et 0,8 mm). Dans ce cas, on préférera une mise en forme traditionnelle (pressée). Le composite, au contraire, tolère très bien l'usinage, même quand les épaisseurs sont fines (44).
- En fonction d'éventuelles parafunctions. En cas de bruxisme, il est plus judicieux de s'orienter vers une restauration partielle en composite, car la céramique aurait un risque de casse plus important (45).
- En cas de nécessité potentielle de réparation ou ajustement de la face occlusale. Dans certains cas, comme par exemple les cas de traitement des dentures érodées, de bruxisme ou encore de modification de la dimension verticale d'occlusion, il peut arriver que de légers ajustements soient nécessaires après le collage de la pièce prothétique. Une restauration partielle en composite est alors plus facile à réparer ou à ajuster qu'une restauration en vitrocéramique (34).

3.2.3.2. Les facteurs biologiques

Un terrain allergique peut éventuellement être un argument en faveur de la céramique. En effet si le patient se préoccupe de la toxicité des matériaux, en particulier du relargage de monomères par les composites, la céramique est le matériau de choix. Malgré que les composites usinables aient un taux de relargage négligeable par rapport au relargage dû à la colle (47).

3.2.3.3. Facteurs esthétiques

Les propriétés optiques des céramiques sont supérieures à celles des composites. Pour ce qui est de la céramique, la technique traditionnelle de pressée précédant l'émaillage permet d'obtenir les résultats les plus probants, mais une stratification réussie nécessite une grande expérience et beaucoup de temps. C'est ce qui rend ces restaurations plus onéreuses. En revanche, un onlay ou overlay en composite aura l'avantage de se maquiller facilement en bouche après collage si la limite vestibulaire est trop visible (à l'aide de composites fluides teintés ou de techniques un peu plus complexes) (46).

En somme, il n'y a pas de matériau idéal et dans les cas où certains facteurs sont en faveur de la céramique et d'autres en faveur du composite, une évaluation de ces facteurs devra être faite en fonction des données énoncées plus haut et le praticien sera à même de faire le compromis nécessaire. Les hybrides ne sont accessibles que par usinage, mais ils constituent une alternative en cas d'hésitation entre composite et céramique.

Le praticien pourra se servir de ce tableau (**Tableau n°2**) récapitulatif pour l'aider à choisir selon le cas de figure qui se présente à lui, le matériau adéquat (34).

	En faveur de la céramique	En faveur du composite
Facteurs fonctionnels	<ul style="list-style-type: none"> • Antagoniste restaurée en céramique • Nécessité de stabiliser l'occlusion ou les contacts proximaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Antagoniste restaurée au composite • Perte de substance essentiellement dentinaire • Epaisseurs fines • Bruxisme léger ou modéré • Nécessité potentielle de réparation ou ajustement de la face occlusale après collage
Facteurs biologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain allergique • Patient inquiet de la toxicité des matériaux dentaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Dent pulpée symptomatique ou risque de nécessité de traitement endodontique
Facteurs esthétiques	<ul style="list-style-type: none"> • Patient très exigeant sur le plan de l'esthétique 	<ul style="list-style-type: none"> • Limite vestibulaire
Facteurs techniques		<ul style="list-style-type: none"> • Mise en forme par CFAO (usinage)

Tableau n°2 : facteurs fonctionnels, biologiques, esthétiques, techniques orientant le praticien vers une restauration partielle en céramique ou en composite (34)

3.2.4. Quelles formes de préparations

Étant donné la faible épaisseur des préparations, il n'est pas rare de travailler seulement dans l'émail, l'anesthésie n'est donc pas systématique.

Les restaurations partielles collées jouent un rôle de protection de la dent, mais servent aussi à recréer l'anatomie occlusale initiale permise le plus souvent par une augmentation de la DVO.

Initialement, la couronne périphérique était pendant longtemps la solution préférée pour remplir ces conditions. Aujourd'hui elle ne répond plus aux impératifs biologiques modernes, c'est pourquoi cette solution est rarement retenue. Les overlays en céramique ou en composite de laboratoire ont été proposés ces dernières années et permettaient une économie tissulaire avantageuse avec des limites périphériques très simples et bien au-dessus de la jonction émail ciment des marges habituelles. Cependant, ces derniers présentent un inconvénient non négligeable, à savoir la destruction des crêtes proximales permettant d'assurer l'assise mécanique et de respecter les recommandations des fabricants. Des épaisseurs importantes de réduction de l'ordre de 1 à 1,5 mm étaient préconisées. Malgré l'application de ces dernières, on a pu remarquer sur des suivis à moyen et long terme des fractures de cosmétique ou de matériau dans la région proximale. Avec l'essor des technologies CAD CAM ainsi que des techniques de céramique pressée, ces défauts mécaniques ont été sensiblement modifiés grâce à une plus grande densité de matériau (fraisage à partir d'un bloc de céramique ou de composite) et du recours à un simple maquillage de surface (48).

Afin de mieux coller aux réalités biologiques et de respecter encore plus les structures résiduelles, il devient possible de réaliser des préparations a minima dont le but est d'obtenir :

- Une préservation des crêtes proximales quand celles-ci sont présentes (une grande majorité des cas).
- Une diminution des épaisseurs de réduction (0,5-0,8 mm) en raison d'une moindre sollicitation des restaurations (absence de tension au niveau proximal).

En effet, grâce à la persistance de l'architecture proximale, les crêtes continuent de jouer pleinement leur rôle mécanique. Les restaurations ultrafines à distance des crêtes se retrouvent donc à travailler uniquement en compression, ce qui est très bien toléré par les deux familles de matériaux (composite ou céramique) (51).

Les formes de ces préparations ultraconservatrices peuvent se caractériser ainsi (48) :

- On délimite un rectangle dans la face occlusale à l'aide d'une fraise boule bague verte et rouge entre les fossettes proximales à 1 et à 3 mm sous les sommets cuspidiens en fonction du délabrement.

La préparation devra impérativement être à distance des sommets cuspidiens (en retrait) ou les englober si l'usure est plus importante. Les limites doivent être à distance des points d'occlusion afin d'assurer la longévité du joint. L'utilisation d'une fraise boule bague verte et rouge permet la réalisation d'un angle net cavosuperficiel de 90° pour la pérennité du joint. Les types de préparation dites « prepress » doivent être limitées en raison de la nature de la ligne de finition entre la surface occlusale de la dent et la restauration. Le biseau ainsi créé n'aurait pas vocation à assurer la résistance mécanique nécessaire face aux impacts et aux charges occlusales (chipping, délitement, coloration). Il est donc impératif de réaliser une trace nette.

- On réduit et on homogénéise les différentes gorges si elles sont présentes à l'aide d'une fraise à inlay.
- On inclut les cuspidés palatines lorsqu'elles sont érodées par l'usure pour amorcer un retour en palatin, toujours dans le but d'asseoir la restauration dans un cadre stable.

3.2.5. L'assemblage

Les RPC doivent être collées. Lorsque la rétention est importante, un scellement adhésif au ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine (CVI-Mar) est envisageable mais non recommandé, la littérature montre que le joint vieillit alors rapidement (50).

La colle est un matériau appliqué entre le substrat dentaire et l'intrados de la RPC qui, sous l'effet d'une réaction de polymérisation, va durcir et unir ces deux surfaces. Suivant leur composition chimique, on discerne trois familles de colles : les colles sans et avec potentiel adhésif et les colles auto-adhésives. En fonction du mode de polymérisation, on distingue trois familles de colle : chémo ou photo-polymérisable ou duale (la polymérisation est activée par la lumière bleue et chimiquement) (50).

3.2.5.1. Les colles sans potentiel adhésif

Les colles sans potentiel adhésif ont besoin de l'application d'un système adhésif avant la mise en place de la colle composite. L'adhésif va permettre l'adhésion aux tissus dentaires et la colle composite permet de combler l'espace entre la dent et l'intrados de la pièce prothétique. Dans ce type de colle, le composite est dit « classique » car il ne possède pas de groupements spécifiques pour adhérer à la dent ou à la prothèse. Ces colles peuvent être photopolymérisables (par exemple : Variolink Veneer – Ivoclar Vivadent ; RelyX Veneer – 3M Espe) ou à prise duale (par exemple : NX3 – Kerr ; Multilink Automix – Ivoclar Vivadent ; RelyX ARC – 3M Espe ; Calibra Esthetic – Denstply) (50).

3.2.5.2. Les colles avec potentiel adhésif

Les colles avec potentiel adhésif ont aussi une composition proche des composites fluides, sauf que la matrice résineuse porte des groupements chimiques particuliers capables d'adhérer à la dent ainsi qu'à la prothèse. On citera par exemple le Panavia (Kuraray), dont la prise est duale, qui contient des groupements MDP-10 (Méthacryloyloxydecyl Dihydrogen Phosphate) favorisant tout particulièrement l'adhésion aux céramiques, ou encore le Superbond, chémo-polymérisable, qui contient des groupements 4-META (4-méthacryloyloxyéthyl trimellitate anhydre) favorisant l'adhésion à différents substrats. On peut noter que le Superbond présente la particularité d'être essentiellement composé de

chaines linéaires de polyméthylméthacrylate et qu'il est non chargé. Il préserve donc une certaine plasticité après polymérisation. Cela explique son indication pour les intrados métalliques. En effet, il va pouvoir se déformer en fonction du fluage de l'alliage, de plus, en prothèse plurale, il pourra se déformer au gré des mouvements entre les différents piliers. Le Superbond ne présente donc pas d'intérêt pour les RPC (49). Malgré leur capacité d'adhésion aux tissus dentaires, ces colles avec potentiel adhésif nécessitent un mordantage voire l'application d'un primer.

3.2.5.3. Les colles auto-adhésives

Il s'agit de l'unique famille de colle qui fonctionne sans l'intervention d'un traitement préalable des tissus dentaires (**Tableau n°3**). Ce sont également des colles composites, mais elles possèdent des groupements réactifs à base de phosphates qui leur permettent de coller sur la dent et sur les matériaux prothétiques. Plusieurs colles sont commercialisées dans cette famille (Maxcem Elite – Kerr ; SpeedCem – Ivoclar Vivadent ; Bifix SE – Voco, G-Cem – GC...). La plus documentée à ce jour est le RelyXUnicem – 3M Espe. Toutes les colles (sans/avec potentiel adhésif et auto-adhésives) nécessitent une étanchéité parfaite et donc la mise en place d'un champ opératoire autour de la dent. Lorsque cela n'est vraiment pas possible, il est conseillé d'utiliser une colle auto-adhésive : rapide d'utilisation, elle permettra de limiter les contaminations en peropératoire (50).

Mode polymérisation/Potentiel adhésif	Sans potentiel adhésif	Avec potentiel adhésif	Auto-adhésive
Photopolymérisable	Variolink Veneer, RelyX Veneer... <i>RPC fines et translucides</i>	-	-

Chémopolymérisable	<i>Pas vraiment d'indication pour les RPC</i>	Superbond <i>RPC en alliage précieux</i>	-
Duale	NX3, Multilink Automix, RelyX ARC, Calibra Esthetic... <i>tous types de RPC</i>	Panavia <i>tous types de RPC</i>	RelyX Unicem, Maxcem Elite, SpeedCem, Bifix SE, G-Cem... <i>tous types de RPC</i> <i>(en particulier en cas d'impossibilité de placer la digue)</i>

Tableau n°3 : Les différents types de colles et quelles sont leurs indications en ce qui concerne les RPC (50).

3.2.6. Aspects biomécaniques : étude *in vitro* comparative entre les tables tops et les overlays

Une pré-étude *in vitro* récente au sujet de la biomécanique des restaurations partielles collées postérieures, notamment sur la résistance à la fracture a été menée (48). Le but de cette étude était de comparer la résistance mécanique de deux types de design cavitaire au niveau des molaires et prémolaires maxillaires et mandibulaires afin de mieux appréhender l'intérêt biologique et mécanique que représente la conservation des crêtes proximales. On peut en tirer plusieurs enseignements. D'après les résultats obtenus, le recours à des restaurations de type table top ne fragilise pas la dent, bien au contraire. On peut aisément penser qu'à solidité égale, l'option des tables tops est une alternative beaucoup moins délabrante (Fig. 5.).

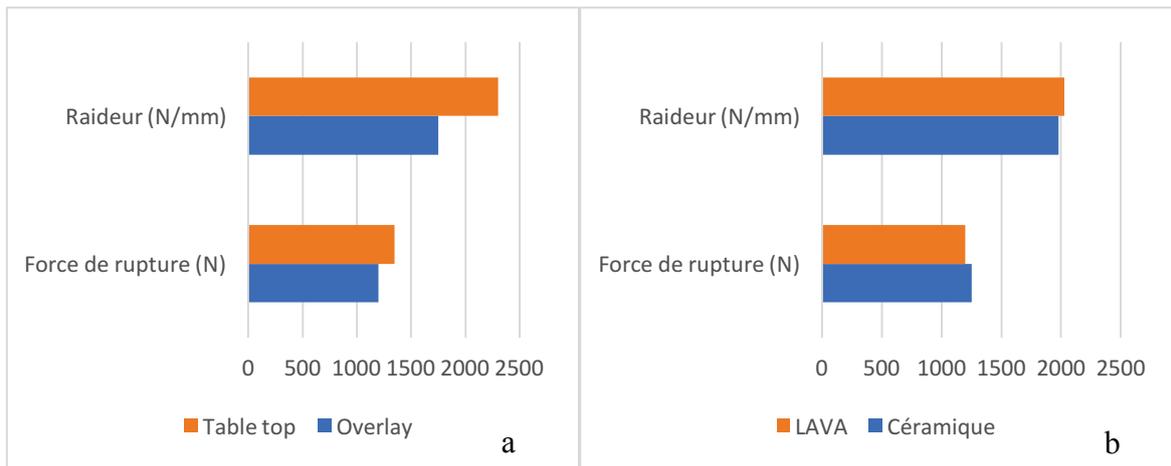


Fig. 5. : Influence du design cavitaire des restaurations collées postérieures sur la résistance à la fracture (48)

D'après les résultats retranscrits dans ces graphiques (Fig. 5.), le choix du matériau n'a pas d'impact sur la résistance à la fracture des dents restaurées. Il n'y a en effet pas de différence significative entre les dents restaurées en e.max et avec le LAVA ultimate.

Ceci corrobore les résultats du travail de Magne en 2012 avec un intérêt tout particulier des restaurations ultrafines à base de nanocéramique ou disilicate de lithium dans les secteurs fonctionnels pour les traitements de l'usure (52).

3.3. Les coiffes prothétiques périphériques scellées

3.3.1. Principes de préparations prothétiques

Lorsque le délabrement de la couronne clinique est trop volumineux, les restaurations directes (composite, amalgame) ne peuvent assurer une réparation sur le long terme. Le recouvrement de la dent par une couronne prothétique permet de garantir la pérennité de l'organe dentaire, en particulier pour les dents pluricuspidées telle que la première molaire (19).

Des critères de préparations périphériques permettent d'assurer une certaine rétention, lisibilité du modèle de laboratoire ainsi qu'une résistance mécanique des matériaux de reconstruction.

Ces critères sont valables aussi bien en prothèse unitaire qu'en prothèse plurale.

3.3.2. Critères de préparation

- La préparation doit avoir une conicité de sept degrés. Cette légère dépouille accorde à la prothèse une insertion et une désinsertion aisée, avec une faible friction. Néanmoins, cette faible convergence associée à un ciment ou une colle, assure une rétention et une stabilité constatées par le recul clinique (21).

- Les limites de la préparation nécessitent d'être nettes, régulières et adaptées à la situation clinique. Pour les limites de prothèses céramo-métalliques, on pratiquera un congé à angle interne arrondi. Un biseau pourra être réalisé lorsqu'il s'agira d'une prothèse de type métallique, ce qui permettra une meilleure adaptation géométrique, en limitant l'exposition du joint de scellement. De façon générale, dans le cas de prothèse céramo-métallique, quand l'esthétique prime, on réalisera un affrontement céramique-dent sur la portion vestibulaire de la prothèse. Dans la situation contraire, un bandeau métallique assurera l'étanchéité d'une préparation biseautée. S'il n'est pas réalisé de joint céramique-dent, il n'est pas recommandé de recouvrir la limite métallique de la chape par de la céramique. En effet, lors de la cuisson, cette dernière déforme la faible épaisseur de métal de cette région, ouvrant le joint prothétique. De plus, la couche de céramique crée systématiquement un sur contour souvent à l'origine d'inflammation gingivale (18).

- La préparation doit laisser un espace suffisant assurant la résistance des matériaux prothétiques (17).

Voici les valeurs moyennes pour une préparation sur molaire (16) :

- 0,5 à 1 mm d'épaisseur pour les portions métalliques.
- 1,5 mm au minimum en vestibulaire pour une céramo- métallique,
- au moins 2 mm de réduction occlusale, pour une céramo-métallique.

3.4. Les composites directs

3.4.1. Indications

En règle générale, que les dents soient vivantes ou qu'elles aient subies un traitement endodontique, les restaurations partielles collées directes sont indiquées (56) :

1. Pour les délabrements occlusaux de petite à moyenne étendue (site 1 / stade 1 ou 2 dans la classification SISTA). Certaines pertes tissulaires plus importantes (SISTA 1/3) peuvent malgré tout être obturées de manière directe, mais il est alors préférable que tous les versants cuspidiens externes soient présents et que l'occlusion garantisse de conserver les parois fragilisées.

2. Pour les délabrements proximaux de faible à moyenne étendue, avec au moins 3 parois résiduelles sur la dent et une crête marginale intacte (site 2 / stade 1 ou 2).

Mis à part la perte de substance dentaire qui représente le facteur local le plus important, certains facteurs généraux doivent également être pris en compte pour qu'une RPC directe reste indiquée :

3. Selon l'âge du patient : la dentine des sujets jeunes présente des canalicules dentinaires larges et elle est plus apte à être fabriquée en cas d'agression. À contrario l'aptitude de synthèse de dentine réactionnelle est moins importante chez les personnes âgées, de plus leur dentine a subi de nombreuses sollicitations mécaniques et/ou chimiques et est devenue sclérotique. De ce fait, les techniques adhésives sont moins efficaces chez les séniors.

4. Selon la nature et l'ancienneté de l'éventuelle restauration précédente : La contamination immédiate ou retardée par l'humidité de certains matériaux non collés comme l'amalgame, s'accompagne d'une importante expansion et d'une corrosion inesthétique qui favorise les fractures irréversibles (syndrome de fissure-fracture). Pour réduire ce risque, la surface des tissus corrodés doit méthodiquement être éliminée, ce qui entraîne parfois un recouvrement cuspidien, plus facilement réalisable alors avec une RPC indirecte.

5. Selon l'ancienneté de l'éventuelle pulpectomie : Pour une perte de substance identique, il est précisément établi que les propriétés biologiques et mécaniques des dents dépulpées n'étaient pas différentes de celles des dents pulpées (53, 54). La qualité de l'émail est en effet inchangée et les transformations aussi bien biologiques que physiologiques initiales de la dentine de la dent dépulpée sont en effet réversibles. Cependant, avec le temps, la trame collagénique dentinaire de ces dents se dégrade et les options d'adhésion deviennent moins performantes (55).

L'addition du nombre d'agressions que subit la dent anciennement dépulpée est également un facteur non négligeable à prendre en considération car elle est susceptible d'affaiblir les tissus par la création de micro-fissures. Dans ce cas le recouvrement cuspidien est indiqué pour réduire le risque de fracture irréversible (en dessous de la jonction émail-cément), ce qui est une nouvelle fois plus aisément réalisable avec une RPC indirecte.

6. Selon l'occlusion et l'anatomie occlusale : Certaines conditions, telle qu'une occlusion d'intercuspédie maximale instable, une parafonction de type bruxisme, une occlusion postérieure unilatérale inversée, une béance antérieure ou une fonction de groupe sont défavorables d'un point de vue occlusale. Les dents postérieures sont certes capables de résister à des forces de compression élevées mais leur comportement est moins efficace lorsqu'elles subissent des forces de cisaillement. Ceci est particulièrement le cas pour les cuspides linguales des molaires mandibulaires et pour les prémolaires maxillaires, anatomiquement plus fragiles. En effet, ces dents en particulier sont exposées aux fractures liées à la flexion cuspidienne qui augmente de façon significative avec le délabrement et la hauteur des parois résiduelles. L'anatomie de la face occlusale est aussi un facteur important. Plus un angle cuspidien sera fermé (dent très « cuspidée ») et plus la dent sera fragile. Pour réduire les effets de coin, le recouvrement des cuspides est donc parfois nécessaire mais sa difficulté d'élaboration nous dirige vers la réalisation d'une restauration indirecte, en particulier pour les dents dépulpées (20).

Les RPC directes des dents pulpées ou dépulpées sont donc en priorité indiquées sur les prémolaires et molaires avec un délabrement initial faible ou moyen, peu corrodées, peu dyschromiées, le tout dans un contexte et une anatomie occlusales favorables. Si ce n'est pas

le cas, les dents doivent être considérées comme à risque et ce type de thérapeutique n'est plus à envisager.

3.4.2. Matériaux

Actuellement, les matériaux qui donnent les meilleures aptitudes mécaniques, physico-chimiques et esthétiques lors de l'élaboration d'une RPC directe sont les composites micro ou nano-chargés. Ils doivent être composés d'au moins 65 % de charges en volume afin de résister à l'usure. Ce type de matériaux organo-minéraux n'a aucun pouvoir d'adhésion aux tissus dentaires. Leur mise en place doit donc être précédé par l'application d'un système amélo-dentinaire. Cette association permet en effet d'établir une liaison tissu-matériau restaurateur plus importante que le retrait lié à la polymérisation. Elle permet également de renforcer les structures dentaires restantes mais sans jamais pouvoir récupérer leur solidité originale. Pour les dents pulpées, lorsque des surfaces dentinaires sont exposées, l'utilisation des systèmes automordants (SAM) doit être privilégié. Ils sont simples d'utilisation (application sur l'émail et la dentine sèche, absence de rinçage) et ils permettent de réduire les sensibilités post-opératoires grâce au maintien des bouchons de boues dentinaires. Malheureusement leur adhésion à l'émail est significativement moins importante que celle des systèmes adhésifs avec pré-mordançage à l'acide orthophosphorique puis rinçage (M&R). Pour parer à cet inconvénient, un pré-mordançage exclusivement amélaire (acide orthophosphorique à 35 % appliqué pendant 20 secondes) est donc nécessaire avant l'application du système auto-mordant (15).

Pour les dents déulpées, l'incompatibilité entre l'eugénol de certains ciments endodontiques et les composites impose un nettoyage minutieux des surfaces et les systèmes adhésifs de type M&R2 sont préférés. En plus de ces matériaux, certains matériels spécifiques sont incontournables pour polymériser correctement les composites ainsi que pour permettre leur mise en forme par technique additive directe (lampes LED de puissance ≥ 800 mW/cm², systématiquement isolée ou nettoyée après chaque utilisation). Il est également indispensable de disposer de filtres performants au niveau des soufflettes air/eau pour éviter toute humidité lors du séchage (56).

2^{ème} Partie : Présentation de cas cliniques originaux

Les cas cliniques originaux présentés dans cette partie ont été réalisés au Pôle Odontologie, Unité Fonctionnelle d'Occlusodontologie, CHU de Nice.

1. Cas 1 : Mademoiselle C. I.

1.1. Motif de consultation

Mlle C. I. qui était suivie préalablement à Paris, au Centre de Référence Des Malformations rares de la Face et de la Cavité Buccale, a été adressée au Pôle Odontologie du CHU de Nice lors de son déménagement à Nice. Elle a été prise en charge par le service d'Odontologie Pédiatrique et l'Unité Fonctionnelle d'Occlusodontologie (Dr E. Ehrmann, Dr C. Joseph, J. Cinneri).

1.2. Anamnèse

La patiente qui est née en 2002, présente une oligodontie de 23 dents permanentes associée à un syndrome de Dysplasie ectodermique Odonto-Onycho. En effet, en 2013, elle effectue une analyse au service de dermatologie de l'hôpital Necker à Paris qui révèle une dysplasie ectodermique par des mutations c.682T>A (p.Phe 228/e 499G>T). Certaines dents temporaires présentent une altération de l'éruption ou sont ankylosées.

1.3. Recueil des données cliniques

1.3.1. Examen extra-buccal (Fig. 6.)

1.3.1.1. Examen musculo-articulaire et fonctionnel

L'objectif de l'examen musculo-articulaire est d'évaluer la présence de bruits articulaires (claquement, crépitations), de dépister les douleurs temporomandibulaires, les dyscinésies et les signes d'hyperactivité mandibulaire (90). Ici le bilan fonctionnel et musculo-articulaire est normal.

1.3.1.2. Examen physiognomique et esthétique

- Forme du visage allongé
- Lignes bi-pupillaire et bi-commissurale parallèles entre elles
- Symétrie du visage
- Etages de la face harmonieux
- Profil sous nasal légèrement convexe
- Angle naso-labial de 100°



Fig. 6 : Photos extra-buccales de face (a) et du profil droit (b).

1.3.2. Examen intra-buccal

1.3.2.1. Examen du parodonte

Parodonte sain intact (Fig. 7.) (gencive cliniquement saine, pas de pertes d'attache et osseuse) : absence d'inflammation gingivale, seulement deux sites qui saignent (entre 52/11 et 63/64), profondeur du sillon gingivodentaire = 1 à 2 mm, pas de perte d'attache et d'alvéolyse (66).

- Hygiène : non satisfaisante
- Parodonte :
 - Biotype : fin et festonné
 - Hauteur de gencive attachée importante
- Mobilités dentaires :
 - Dents mobiles : 52, 53, 62, 63, 73, 72, 71, 81, 82, 83 (mobilité 2 selon la classification de Muhlmann)
 - Dents ankylosées : 55, 54, 64, 65, 75, 74, 84, 85
- Vestibules :
 - Frein labial médian correctement positionné avec une insertion normale
 - Freins labiaux latéraux correctement positionnés avec des insertions normales
- Voûte palatine : profonde (Figure 9.a)

1.3.2.2. Examen des dents

- Formule dentaire :

17 , 16 , 55 , 54 , 53 , 52 , 11	21 , 62 , 63 , 64 , 65 , 26 , 27
46 , 85 , 84 , 83 , 82 , 81	71 , 72 , 73 , 74 , 75 , 36 , 37

- Oligodontie de 23 dents permanentes
- Résorption importante des racines de 52, 53, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 84
- Présence de reconstructions coronaires à la résine composite sur tout le secteur incisivo-canin maxillaire (13 à 23) (Fig. 7.)

- Présence de restauration occlusale en résine composite sur 36 et 46
- Diastèmes incisifs mandibulaires (Fig. 7.)



Fig. 7. : Photos intra-buccales en OIM (a) et en faible ouverture buccale (b)

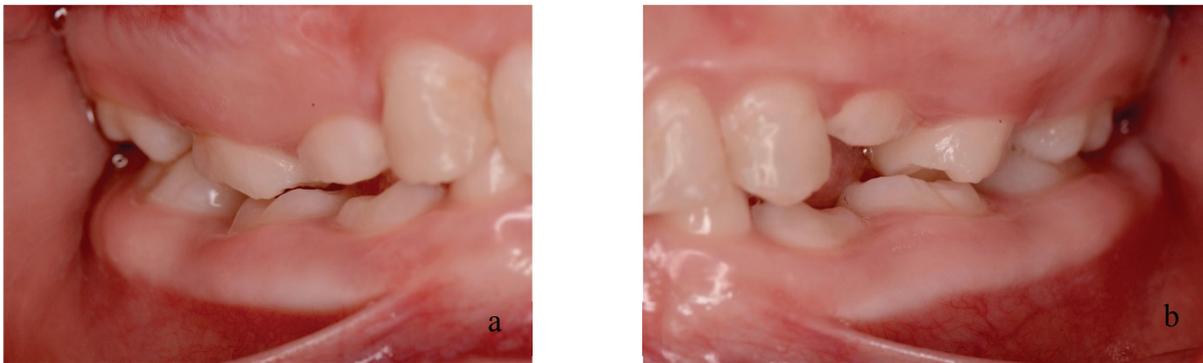


Fig. 8. : Infraclusion des dents 54,55 (a) et 84, 85 / 64, 65 et 74, 75 (b).



Fig. 9. : Photos intra-buccales maxillaire (a) et mandibulaire (b).

1.3.2.3. Examen des muqueuses

La patiente ne présente aucune lésion des muqueuses.

1.3.2.4. Examen de l'occlusion

L'examen de l'occlusion sera complété par l'observation des moulages et par l'analyse occlusale sur articulateur. L'objectif de l'examen occlusal initial est d'évaluer les conditions d'affrontement des arcades cliniquement : les fonctions occlusales de calage, centrage et guidage (66).

- Courbe de Spee : très prononcée
- Calage :
 - Calage limité à quelques couples antagonistes : contacts entre les premières molaires définitives et les incisives (dont les incisives mandibulaires temporaires mobiles).
 - Recouvrement antérieur de 100 %
 - Surplomb antérieur de 0.5 mm
 - Dents postérieures définitives : recouvrement normal, surplomb normal, (éruption incomplète probablement liée à l'importance des charges occlusales réparties uniquement sur les 4 molaires définitives)
 - Dents postérieures temporaires : béance gauche 1 à 5 mm, béance droite 1 à 3 mm, (éruption incomplète et ankylose des premières molaires de lait)
- Centrage : Antéposition physiologique
- Guidage : Guidage antérieur dysfonctionnel : les interférences antérieures sont dues à la supraclusion importante des dents antérieures.

1.3.3. Examen complémentaire

Bilan rétro alvéolaire (Fig. 10.) :



Fig. 10. : Bilan radiographique rétro alvéolaire (09/2017)

- Oligodontie de 23 dents permanentes
- Résorption importante des racines de 52, 53, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 84
- Absence d'alvéolyse

1.4. Diagnostic

La patiente présente une oligodontie de 23 dents permanentes associée à un syndrome de Dysplasie ectodermique Odonto-Onycho. L'OIM est stable en antéposition physiologique mais une insuffisance de calage postérieur en rapport avec les infraclusions des dents 54, 55, 64, 65, 74, 75, 84, 85 et un guidage antérieur dysfonctionnel sont présents. Le parodonte est sain et intact malgré une hygiène bucco-dentaire perfectible.

1.5. Objectif thérapeutique

Compenser les béances postérieures entre molaires temporaires antagonistes pour mieux répartir les contraintes sur l'ensemble de l'arcade et soulager les dents antérieures.

Améliorer l'esthétique en fermant les diastèmes des dents antérieures et les infraclusions postérieures.

1.6. Projet thérapeutique

1.6.1. Projet de réhabilitation retenu et choix des matériaux

La réhabilitation fonctionnelle et esthétique des jeunes patients atteints de dysplasie ectodermique est habituellement réalisée par technique directe avec du composite, qui a ses limites. Les restaurations CAD/CAM par composite apportent des avantages significatifs par rapport à la technique directe. Tout d'abord, il n'y a pas de problème de rétraction lors de la polymérisation, ensuite elles permettent une meilleure reproduction de l'anatomie dentaire au niveau occlusal, des points de contact et au niveau de l'esthétique. Cette technique est moins opérateur dépendant, le temps au fauteuil est réduit et elle permet l'utilisation de matériaux plus performants. Cette méthode de polymérisation et cette microstructure spécifique amènent à un haut degré de conversion des monomères comparativement aux composites par technique directe. De ce fait, la résistance à la solubilité chimique est accrue et il offre une biocompatibilité dues au relargage de monomères libres. Les propriétés de collage des PICN (polymer-infiltrated-ceramic-network) sont égales aux céramiques et supérieures aux composites CAD/CAM classiques. Par rapport aux céramiques, avec les PICN il est possible de confectionner des pièces prothétiques bien plus fines, jusqu'à 0,2mm d'épaisseur. Ce qui permet de pratiquer une dentisterie à minima très peu invasive. De plus, les réglages sont facilités en comparaison avec les céramiques, il est aisé de rajouter du composite en technique directe pour parfaire l'équilibration occlusale ou pour effectuer une réparation. (70)

En ce qui concerne le choix des matériaux, il est envisagé :

- De restaurer en composite direct des dents : 13, 12, 11, 21, 22, 23, 43, 42, 41, 31, 32, 33.
- Des provisoires sur 84, 85, 64, 74, 75 en résine bis-acryl (VOCO® Structure 2 SC®).
- L'optimisation du calage en compensant les infraclusions des dents 84, 85, 64, 74, 75 par la pose d'overlays en matériau composite hybride Enamic® de VITA®, en technique indirecte par CFAO.
- Un collage des overlays avec une résine composite de collage sans potentiel adhésif (**Variolink® esthetic DC**).
- La pose d'une contention sur 13, 12, 11, 21, 22, 23 et sur 43, 42, 41, 31, 32, 33 qui sont de mobilité 2 selon la classification de Muhlmann.

1.6.2. Critères occluso-architecturaux guidant la reconstruction

Les critères occluso-architecturaux définis par le praticien vont guider le projet de reconstruction et donc la réalisation de la maquette du projet. Les critères OCTA sont utilisés comme guide de réflexion (67, 68).



Fig. 11. : Moulage sur articulateur avec wax up 84, 85, 64, 74, 75

L'Octa 1, ou choix du plan horizontal de référence : Soit on utilise le Plan d'occlusion, soit le Plan Axio-Orbitaire.

L'augmentation de la dimension verticale est envisagée (en augmentant la hauteur coronaire des dents temporaires ankylosées) pour permettre l'éruption complète des molaires définitives

Mais :

- Cela nécessiterait d'augmenter la hauteur coronaire des dents antérieures mandibulaires ce qui risquerait d'accélérer la perte de ces dernières. Une autre solution aurait pu être de laisser les dents antérieures en inoclusion pour limiter les interférences mais cette solution n'aurait pas été stable. En effet, l'égression des dents antérieures qui en aurait découlé aurait également précipité la perte des incisives.
- Sur le plan esthétique, elle n'est pas justifiée et une augmentation de l'ordre de 1 mm au niveau des dents postérieures n'aurait qu'un impact limité sur l'esthétique.

Il est ainsi décidé de conserver la position initiale mais de renforcer l'OIM. Le choix du plan de référence s'oriente vers le PAO.

L'Octa 2, ou choix d'une position mandibulaire de référence : Il s'agit du repère clinique de positionnement de la mandibule par rapport au maxillaire. La position mandibulaire de référence est l'OIM.

L'Octa 3, ou choix de la position thérapeutique : La position thérapeutique choisie est l'OIM. Il s'agit de l'OIM initiale avec le maintien du calage et de la DVO. Un renforcement de l'OIM sera effectué par technique additive.

L'Octa 4, correspond au choix de la position des incisives mandibulaires. L'inclinaison des dents antéro-mandibulaires ne sera pas modifiée, seule leur morphologie sera améliorée en supprimant les diastèmes et en améliorant leur anatomie dans un souci esthétique.

L'Octa 5, correspond à la situation du groupe incisivo-canin maxillaire : Il est primordial pour ce critère, de répondre aux normes esthétiques, ainsi qu'aux attentes de la patiente au niveau du secteur antéro-maxillaire. Bien que les incisives centrales maxillaires soient définitives et aient terminé leur éruption, il est envisagé la réfection des composites préexistants qui ne sont plus adaptés d'un point de vue esthétique.

L'Octa 6, courbe de Spee et plan d'occlusion : Chez cette patiente la courbe de Spee est très marquée en raison des molaires temporaires mandibulaires ankylosées. Elle sera corrigée par le traitement envisagé.

L'Octa 7, pentes de guidage : Une reconstruction dentaire antérieure doit répondre à une exigence esthétique, mais elle doit également obéir à des critères fonctionnels. Les pentes favoriseront un guidage de groupe.

L'Octa 8, courbe de Wilson et concept de guidage. La courbe de Wilson aura un rayon égal à celui choisi pour la courbe de Spee. En ce qui concerne le choix du concept de guidage, on s'orientera vers une fonction de groupe pour soulager le secteur antérieur.

1.6.3. Séquences de traitements

- 1) Restaurations en technique directe des dents temporaires antérieures mandibulaires. Cela avait été fait dès le tout début de la prise en charge car la patiente avait une forte demande esthétique concernant ces dents dont les diastèmes étaient importants (Fig. 12.).



Fig. 12. : restauration par technique directe des incisives mandibulaires.

- 2) Réalisation des wax up 84, 85, 64, 74, 75 (Fig. 11.).
- 3) Phase provisoire (Fig. 13.) en fonction des wax up sur les molaires temporaires mandibulaire. Cela permet de retrouver des contacts auparavant absents sur 84, 85, 64, 74, 75



Fig. 13. : Des contacts sont retrouvés sur les molaires temporaires mandibulaires grâce aux provisoires.

- 4) Préparation à minima supra-gingivale en essayant de conserver le maximum de surface amélaire possible pour favoriser un meilleur collage (Fig. 14.).

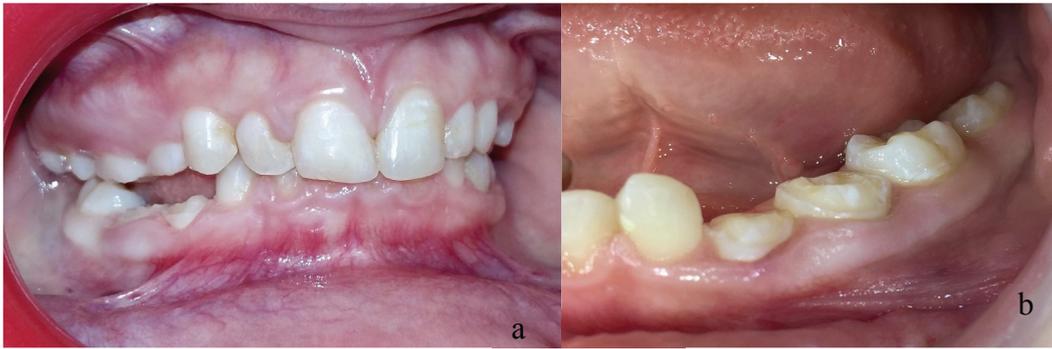


Fig. 14. : Préparation à minima de 84, 85 (a) et de 74, 75 (b).

- 5) Enregistrement de l'occlusion à l'aide de cire Moyco pour permettre au prothésiste de replacer précisément les moulages et d'apprécier l'épaisseur prothétique nécessaire (Fig. 15.).



Fig. 15. : Réalisation de cires d'occlusion avec de la Moyco pour le prothésiste.

- 6) Collage des overlays

Les overlays en composites CAD/CAM ont été collés sous digue avec un composite de collage (Variolink) sur 64, 74, 75, 84, 85 (Fig. 16.). La réfection des composites antérieurs a également été réalisée au maxillaire sur 53, 52, 11, 21, 62, 63 qui présentaient des signes d'usures et qui ne répondaient plus aux critères esthétiques de la patiente.



Fig. 16. : Vues intra-buccales en OIM (a), (b), (c) et vues occlusales des arcades maxillaire (d) et (e) après traitement restaurateur.

7) Equilibration occlusale (Fig. 17.)

Dans un premier temps, l'utilisation de papier d'articulé bleu valide le fait que la patiente a retrouvé des contacts harmonieux sur toutes ses dents. Dans un second temps, après utilisation de papier rouge, la création de fonctions de guidage de groupe à droite et à gauche est confirmée. En effet, la participation des molaires temporaires lors des mouvements de diduction droite et gauche est rétablie.

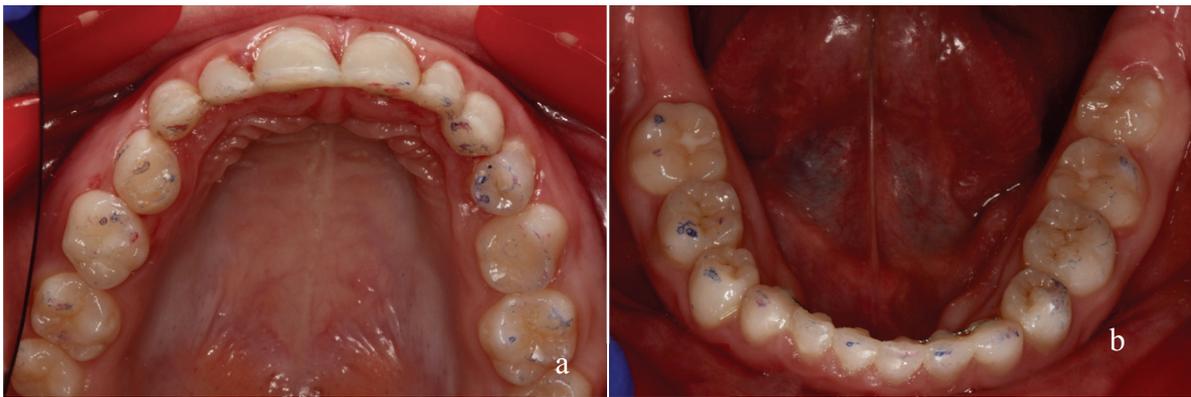


Fig. 17. : Vue occlusale des arcades maxillaire (a) et mandibulaire (b) après traitement restaurateur.

De par la complexité de ce cas, l'utilisation de composite en technique direct associée à des overlays en composite CAD/CAM sur les dents temporaires représente un bon compromis à moyen terme pour améliorer la fonction et l'esthétique.

8) Suivi et projet à plus long terme :

Le suivi de la patiente à Nice, ne peut malheureusement pas se poursuivre, puisqu'elle a déménagé à Marseille. Elle a donc été naturellement adressée au Pôle odontologie de la Timone à Marseille.

Le but du traitement est donc de permettre à la patiente de conserver le plus longtemps possible ses dents temporaires sans qu'elle ne subisse de préjudice esthétique ou fonctionnel. Ainsi la prise en charge implantaire future sera retardée au maximum.

2. Cas 2 : Monsieur M.F

2.1. Motif de consultation

En mai 2016, à l'âge de 30 ans monsieur M. F consulte pour ses douleurs cranio-cervico-faciales chroniques dans un contexte de malocclusion sévère après traitement ortho-chirurgical.

2.2. Anamnèse

Il décrit son long passé ortho-chirurgical pour traiter une classe III squelettique (Fig. 18.). Dans le cadre de la prise en charge orthodontique, quatre prémolaires ont été extraites (une dans chaque secteur). La phase chirurgicale (chirurgie combinée bimaxillaire) a été réalisée à l'âge de 20 ans. L'association d'une chirurgie maxillaire et d'une chirurgie mandibulaire est fréquente, elle permet de combiner les avantages des types de chirurgies et de réaliser des déplacements plus importants assurant ainsi la correction complète de dysmorphoses plus sévères et un meilleur résultat esthétique. Cette chirurgie combinée réduit le risque de récurrence (57).





Fig. 18. : Photos extra-buccales (a), (b) et intra-buccales, (c), (d), (e) avant la chirurgie orthognatique

Malheureusement pour le patient, cette chirurgie relativement lourde, bien qu'elle ait permis la réduction de la classe III squelettique, n'a pas corrigé l'anomalie dento-squelettique verticale initiale (Fig. 18. a, b, c, d, e). Et à la suite de l'intervention, le patient présente des douleurs musculo-articulaires invalidantes et devenues chroniques.

Il se plaint de fortes douleurs à point de départ cervical, depuis 6 ans ainsi que de douleurs de l'ATM gauche depuis un « blocage » en 2014 et de douleurs débutantes à l'ATM droite.

Tous les traitements entrepris pour résoudre ces problèmes de douleurs ont été infructueux.

En ce qui concerne son état de santé générale, le patient présente des antécédents de pneumothorax et d'otoplastie dans l'enfance.

2.3. Recueil des données cliniques

2.3.1. Examen extra-buccal (Fig. 19.)

2.3.1.1. Examen musculo-articulaire et fonctionnel

La cinématique mandibulaire est altérée, elle présente une ouverture à 40 mm défléchie à gauche, la diduction gauche est normale, la diduction droite est quant à elle limitée de 5-6 mm. Il décrit une douleur musculaire sous mandibulaire, en particulier sous goniaque gauche ainsi que des douleurs cervicales. Un bilan fonctionnel a révélé une anomalie de posture linguale et de la ventilation.

2.3.1.2. Examen physionomique et esthétique

- Forme du visage allongée
- Lignes bi-pupillaire et bi-commissurale parallèles entre elles
- Symétrie du visage
- Etages de la face équilibrés
- Le profil sous nasal est rectiligne
- L'angle naso-labial de 90°
- Distance cervico-mentonnaire augmentée



Fig. 19 : photos extra-buccales (a), (b) après la chirurgie orthognathique

2.3.2. Examen intra-buccal

2.3.2.1. Examen du parodonte

Parodonte sain intact (Fig. 20.) (gencive cliniquement saine, pas de pertes d'attache et osseuse) : absence d'inflammation gingivale, aucun site qui saigne, profondeur du sillon gingivodentaire = 1 à 2 mm, pas de perte d'attache et d'alvéolyse, aucun facteur de risque locaux et généraux (66).

- Hygiène : correcte
- Parodonte :
 - Biotype : plutôt mince et festonné
 - Hauteur de gencive attachée satisfaisante

- Récessions vestibulaires sur 16, 13, 11, 21, 23 et 25
- Absence de mobilités dentaires
- Vestibule :
 - Frein labial médian correctement positionné avec une insertion muqueuse
 - Freins labiaux latéraux correctement positionnés avec des insertions muqueuses
- Voûte palatine : peu profonde

2.3.2.2. Examen des dents

- Formule dentaire :

17, 16, 15, 13, 12, 11	21, 22, 23, 25, 26, 27
47, 46, 45, 43, 42, 41	31, 32, 33, 35, 36, 37

- Restaurations amalgames sur 16, 26, 36, 46
- Absence de quatre prémolaires (antécédent orthodontique) et des dents de sagesse.

2.3.2.3. Examen des muqueuses

Le patient ne présente aucune lésion des muqueuses.

2.3.2.4. Examen de l'occlusion



Fig. 20. : Photos intra-buccales (a), (b), (c) après la chirurgie orthognathique et reprise d'un traitement orthodontique

- Courbe de Spee : très prononcée (Fig. 20.)
- Calage :
 - OIM instable et imprécise, en effet il n'existe qu'un seul contact sur la 23.
 - Surplomb antérieur insuffisant
 - Recouvrement antérieur insuffisant (bout à bout incisif)
 - Béances postérieures bilatérales
 - Classe III d'Angle à droite et à gauche
 - Surplomb postérieur normal
- Centrage : OIM non reproductible
- Guidage : Guidage antérieur fonctionnel en propulsion et diduction gauche, afunctionnel à droite.

2.3.3. Examen complémentaire

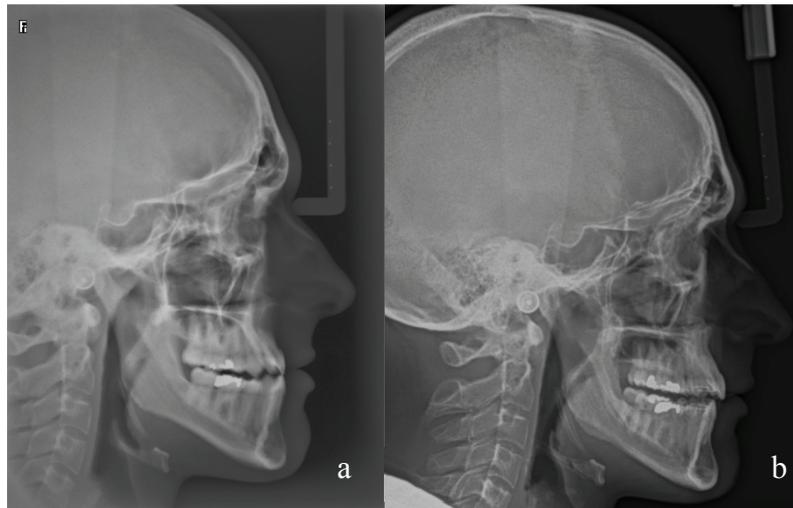


Fig. 21. : Téléradiographie de profil avant (a) et après la chirurgie orthognathique (b)

A l'IRM des ATM, le patient présente un remodelage des deux condyles auquel s'ajoute un amincissement de l'appareil discal sans déplacement de celui-ci.

2.4. Diagnostic

Le patient présente un syndrome douloureux chronique crano-cervico-facial et allodynie associé à un dysfonctionnement temporomandibulaire à composante musculaire et articulaire (compression discale avec remaniement dégénératif, myalgies des élévateurs et muscles cervicaux) en rapport avec des crispations musculaires et une dysfonction linguale. Le patient présente une bonne hygiène bucco-dentaire et a un parodonte sain, sans présence de plaque (indice de plaque de 0) ni de tartre. Il présente des récessions sur 16, 13, 11, 21, 23 et 25. Le patient présente une absence de calage du fait de son seul contact dentaire au niveau de la 23. Le surplomb et le recouvrement antérieur sont très faibles. Le surplomb postérieur est insuffisant et le recouvrement postérieur est négatif de l'ordre de 1 à 4 mm, en classe III d'Angle à droite et à gauche.

2.5. Objectif thérapeutique :

Prise en charge très douce et progressive et des attitudes praxiques de la posture mandibulaire. Les contractures musculaires pourraient être liées à l'impossibilité de fermer correctement, à une absence de repos mandibulaire, et à des réactions de protection de l'ATM gauche.

Fermeture des béances par technique additive pour optimiser le jeu musculaire général, favoriser le repos mandibulaire et faciliter la rééducation linguale

2.6. Projet thérapeutique

2.6.1. Projet de réhabilitation retenu et choix des matériaux

Le patient devra bénéficier d'une prise en charge kinésithérapeutique qui réside en un encadrement de l'auto-rééducation et un renforcement par des exercices doux et progressifs d'étirements de la diduction droite et de l'ouverture.

Sur le plan orthognatique, il n'y a pas de forte indication à une nouvelle intervention : l'alignement des milieux n'est pas un objectif strict, de décalage transversal d'arcade peut être compensée, il n'existe plus de franc décalage sagittal.

En ce qui concerne le choix des matériaux, il est envisagé :

- De chercher à obtenir des contacts occlusaux répartis à droite et à gauche par les moyens les plus simples possibles par la compensation des infraclusion latérales par la pose d'overlays en matériau composite hybride chargé en nano particules de céramique sur 45, 46 ,47, 25, 26, 27 en **Enamic® de VITA®**, en technique indirecte par CFAO.
- Des provisoires sur 45, 46 ,47, 25, 26, 27 en résine bis-acryl (VOCO® Structure 2 SC®).

Un collage des overlays avec une résine composite de collage sans potentiel adhésif (**Variolink® esthetic DC**).

2.6.2. Critères occluso-architecturaux guidant la reconstruction

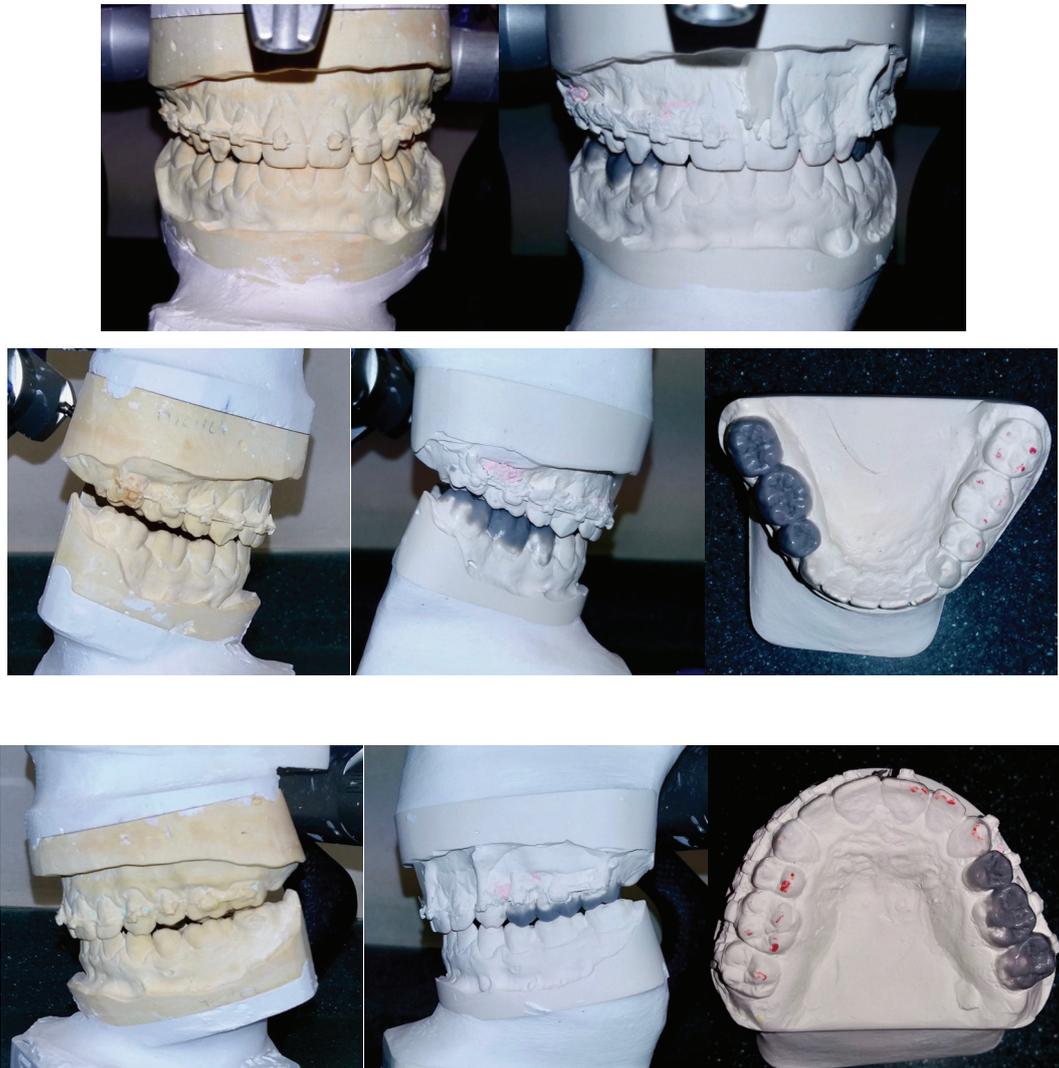


Fig. 22. : Montage en articulateur avant et après wax up de 45, 46, 47, 25, 26, 27

L'Octa 1, Le choix du plan de référence s'oriente vers le PAO.

L'Octa 2, ou choix d'une position mandibulaire de référence : la prise en charge affecte l'OIM initiale instable. Celle-ci ne peut donc plus servir de référence pour la reconstruction, c'est pourquoi la relation centrée est choisie.

L'Octa 3, ou choix de la position thérapeutique : ORC

L'Octa 4, correspond au choix de la position des incisives mandibulaires : l'inclinaison des dents antéro-mandibulaires ne sera pas modifiée.

L'Octa 5, correspond à la situation du groupe incisivo-canin maxillaire : le secteur antéro-maxillaire ne nécessite pas de modification.

L'Octa 6, Courbe de Spee et plan d'occlusion : la courbe de Spee très marquée, est corrigée. La réhabilitation des secteurs 2 et 4 permet d'horizontaliser le plan d'occlusion (Fig. 22). Ceci est confirmé par la réalisation des cires de diagnostic sur les moulages montés en articulateur avec l'arc facial matérialisant le PAO parallèle à l'axe bi-pupillaire.

L'Octa 7, pentés de guidage favorisant un guidage le plus antérieur possible.

L'Octa 8, Courbe de Wilson et concept de guidage : La courbe de Wilson aura un rayon égal à celui choisi pour la courbe de Spee. En ce qui concerne le choix du concept de guidage, on s'orientera vers la fonction de groupe.

2.6.3. Séquences de traitement

1) Les provisoires (Fig. 23.) sont confectionnés à l'aide d'une clef d'isomoulage en silicone réalisée au préalable d'après les wax up.



Fig. 23. : Vues intra-buccales en OIM droite (a) et gauche (c) ainsi qu'une vue occlusale mandibulaire (b) des provisoires

Après quelques semaines d'adaptation, la réalisation des pièces définitives est envisagée. L'objectif fonctionnel sur le plan occlusal est atteint, la transformation en pièces d'usage est envisagée secteur par secteur (4 puis 2).

2) Préparations pour overlays (**Figure 24**) secteur 4. Les préparations sont réalisées à minima. En effet, il est important de conserver un maximum d'émail pour optimiser le potentiel de collage et par principe d'économie tissulaire.



Fig. 24. : Vues occlusales des préparations 47, 46, 45

3) Pose des overlays 45, 46 et 47 (Fig. 25.) sous digue puis vérification de l'occlusion statique et dynamique.



Fig. 25. : Clichés des overlays sur les moulages

4) Réalisation des préparations pour overlays des dents 25, 26 et 27 (Fig. 26) et réalisation de l'empreinte silicone en double mélange, enregistrement de la teinte des dents, et enregistrement de l'occlusion à l'aide d'une cire sectorielle placée secteur 1-4 (l'occlusion est stabilisée par les provisoires secteur 2-3).



Fig. 26. : Vue latérale (a) et occlusale (b) des préparations 25, 26 et 27

5) Mise en place du champ opératoire étanche après avoir déposé les provisoires secteur 2 pour permettre le collage des pièces prothétiques définitives (Fig. 27.).

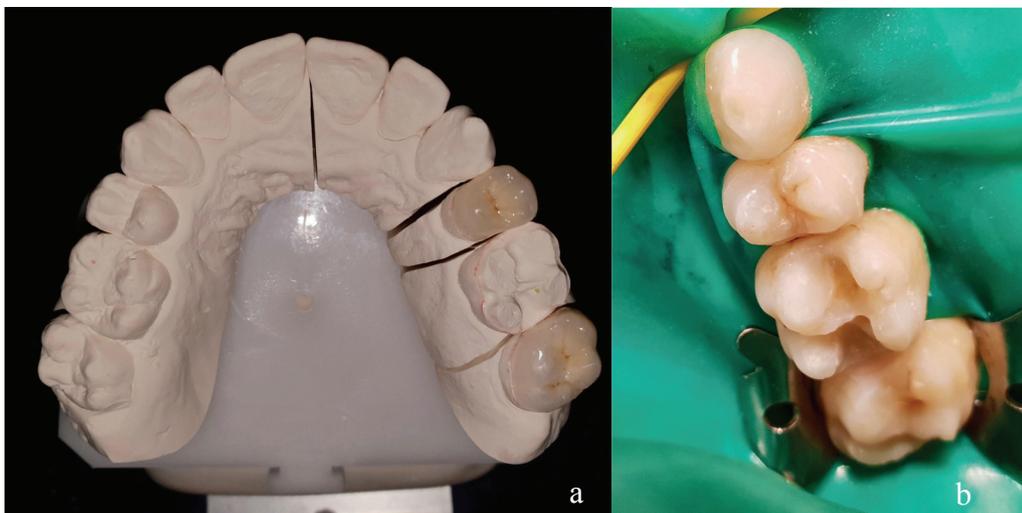


Fig. 27. : Cliché des overlays sur le moulage a) et vue occlusale avec champ opératoire en place des préparations sur 27, 26, 25 b)

6) Après avoir retiré le champ opératoire une équilibration occlusale rigoureuse a été effectuée puis un polissage a eu lieu (Fig. 28.).



Fig. 28. : vues intra-buccales en OIM une fois le traitement restaurateur terminé (a), (b) ,(c) comparativement à l'état initial (d).

Suivi :

Le patient continue d'être suivi dans le cadre de ses douleurs chroniques persistantes.

3. Cas 3 : Madame B. E

3.1. Motif de consultation

La patiente consulte en Février 2018 à l'âge de 78 ans pour des douleurs localisées au niveau de l'ATM gauche post-traumatiques et dans un contexte de malocclusion.

3.2. Anamnèse :

La patiente se présente avec une sensation d'inocclusion postérieure droite depuis mai 2017. Elle se plaint également d'une douleur localisée au niveau de l'ATM gauche (EVN repos = 0/10 ; EVN fonctionnelle = 4,5/10) suite à la pose d'une couronne sur 46 en mai 2017, et à deux

chutes avec trauma facial, en particulier de la joue droite et du menton (juillet 2017 et novembre 2017).

En ce qui concerne l'état de santé générale de la patiente, celle-ci est traitée pour une hépatite C, et présente donc un risque potentiel de contamination en cas d'accident d'exposition au sang.

3.3. Recueil des données cliniques

3.3.1. Examen extra-buccale

3.3.1.1. Examen musculo-articulaire et fonctionnel

La patiente présente une sensation d'inocclusion postérieure droite depuis mai 2017. Elle se plaint d'une douleur localisée au niveau de l'ATM gauche (EVN repos = 0/10 ; EVN fonctionnelle = 4,5/10) suite à la pose d'une couronne sur 46 en mai 2017, et à deux chutes avec trauma facial, en particulier de la joue droite et du menton (juillet 2017 et novembre 2017). Il existe une dyscinésie avec une ouverture buccale limitée de 35mm en déflexion gauche de 3 mm, et des diductions limitées à 7mm.

En ce qui concerne son terrain articulaire, elle souffre d'un début d'arthrose du genou et des vertèbres.

On note une absence de parafonction ou de dysfonction.

3.3.2. Examen intra-buccal

3.3.2.1. Examen du parodonte

Parodonte sain intact (Fig. 29.), gencive cliniquement saine, pas de pertes d'attache et osseuse) : absence d'inflammation gingivale, seulement un saignement (entre 24/25), profondeur du sillon gingivodentaire = 1 à 2 mm, pas de perte d'attache et d'alvéolyse, aucun facteur de risque locaux (66).

- Hygiène : insatisfaisante
- Parodonte :
 - Biotype : plutôt épais et plat
 - Perte des papilles interdentaires
 - Hauteur de gencive attachée satisfaisante
- Absence de mobilités dentaires
- Vestibule :
 - Frein labial médian correctement positionné avec une insertion muqueuse
 - Freins labiaux latéraux correctement positionnés avec des insertions muqueuses
- Voûte palatine : peu profonde et plutôt large (Fig. 30.)

3.3.2.2. Examen des dents

- Formule dentaire :

17, 16, 15, 14, 13, 12, 11	21, 22, 23, 24, 25, 26
47, 46, 45, 44, 43, 42, 41	31, 32, 33, 34, 35, 36

- Absence de 27 et 37
- Couronne métallique sur 17, couronne céramo-métallique sur 36 et 35
- Restaurations occlusales en résine composite sur 16 et 47
- Arcade maxillaire en Lyre

3.3.2.3. Examen des muqueuses

La patiente ne présente aucune lésion des muqueuses.

3.3.2.4. Examen de l'occlusion

- Courbe de Spee : marquée à droite et plutôt plate à gauche (Figure 29)
- Calage :
 - OIM stable mais insuffisante secteur 1-4
 - Surplomb antérieur 1 mm
 - Recouvrement antérieur de 2 mm
 - Béance postérieure secteurs 1 - 4 de 1 à 3 mm de 13 à 16 / 43 à 47
 - Classes d'Angle : III canine et I molaire à droite et classe II à gauche
- Centrage : Antéposition physiologique, l'absence de décentrage transversal est vérifiée.
- Guidage : Guidage antérieur dysfonctionnel



Fig. 29. : vues intra-buccales de face (a), du côté droit (b) et du côté gauche (c) en OIM lors de la première consultation



Fig. 30. : vues occlusales maxillaire (a) et mandibulaire (b)

3.3.3. Examen complémentaire

Une IRM des ATM est demandée (coupes sagittales en ouverture maximale (OB) et bouche fermée (BF) dents en contact ; coupes coronales bouche fermée).

A droite : l'aspect du condyle mandibulaire et du condyle temporal est correct. Le disque est en bonne position bouche fermée et bouche ouverte (Fig. 31.).

A gauche : il existe des signes d'arthrose sévère de l'articulation avec un aspect aplati irrégulier et un ostéophyte marqué du condyle mandibulaire. L'éminence temporale est aplatie avec un aspect irrégulier de la corticale (Fig. 32). Le disque ou un fragment principal du disque est en position postérieure. Le déplacement du condyle lors de l'ouverture est plus faible qu'à droite.

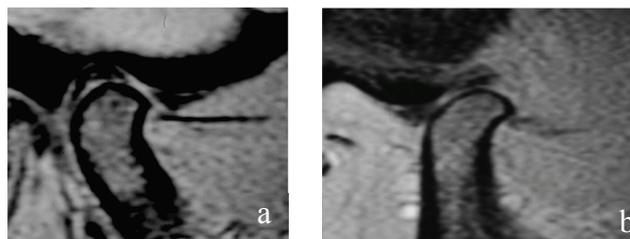


Fig. 31. : Visualisation des structures articulaires normales à droite sur une IRM en bouche fermée (a) et bouche ouverte (b).

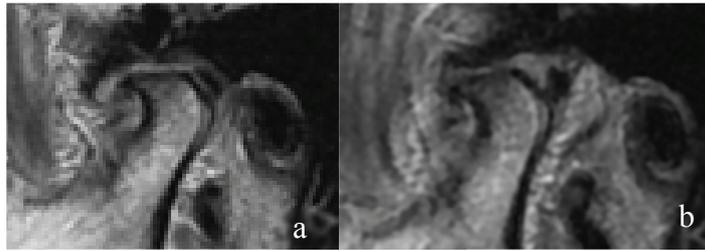


Fig. 32. : Déplacement discal postérieur gauche : IRM en bouche fermée (a) puis en bouche ouverte (b). Erosion du condyle, de l'éminence temporale et ostéophyte

3.4. Diagnostic

Arthrose sévère et déplacement discal postérieur de l'ATM gauche, constituant l'étiologie possible de la béance.

La patiente présente une OIM précise malgré une insuffisance de contacts secteur 1-4, en antéposition physiologique. Elle est en classe d'Angle I molaire à droite et classe II à gauche et un guide antérieur dysfonctionnel.

3.5. Objectif thérapeutique :

Permettre une résolution de la symptomatologie articulaire et optimiser l'occlusion par une méthode simple et peu invasive.

3.6. Projet thérapeutique

3.6.1. Prise en charge initiale

Une mise au repos articulaire stricte 3 semaines ainsi qu'une gouttière de reconditionnement neuromusculaire est envisagée. Le repos effectué, on prévoit progressivement des exercices de gymnothérapie mandibulaire.

Une fois la résolution de la symptomatologie obtenue, une compensation des béances postérieures peut être envisagée. En effet, une stratégie corrective simple de la malocclusion (insuffisance de calage postérieure droite) permettrait de favoriser la stabilisation l'état articulaire.

3.6.2. Projet de réhabilitation retenu

L'option orthodontique étant écartée par la patiente, le recours à une dentisterie adhésive est envisagé : composite en technique directe dents 47, 16, 14 et 13, réfection de la couronne 46 et overlay 45.

Pour ce qui est du choix des matériaux, il est envisagé :

- Des provisoires sur 46 et 45 en résine bis-acryl (VOCO® Structure 2 SC®).
- La compensation de l'infraclusion latérale par la pose d'overlay en matériau composite hybride chargé en nano particules de céramique (**Enamic® de VITA®**) sur 45 en technique indirecte par CFAO.
- Un collage de l'overlay avec une résine composite de collage sans potentiel adhésif (**Variolink® esthetic DC**).
- La réfection de la couronne céramo-métallique 46 par une couronne céramo-céramique
- Un scellement de la CCC 46 avec un ciment de scellement (Fuji I®)
- Une équilibration occlusale par adjonction en utilisant de la résine composite en technique directe sur 47, 16, 14 et 13.

3.6.3. Critères occluso-architecturaux guidant la reconstruction

L'Octa 1, ou choix du plan horizontal de référence : PAO. Ceci permet de visualiser sur simulateur l'orientation de plan d'occlusion de façon à déterminer si les corrections secteurs 1-4 sont à apporter au maxillaire ou à la mandibule.

L'Octa 2, ou choix d'une position mandibulaire de référence : OIM

L'Octa 3 La position thérapeutique choisie est l'OIM à renforcer.

L'Octa 4, correspond au choix de la position des incisives mandibulaires : l'inclinaison des dents antéro-mandibulaires ne sera pas modifiée.

L'Octa 5, correspond à la situation du groupe incisivo-canin maxillaire : la canine pourrait être modifiée pour favoriser une meilleure répartition du guide antérieur.

L'Octa 6, la courbe de Spee marquée à D sera atténuée par les reconstructions mandibulaires. L'orientation du plan d'occlusion légèrement inclinée vers la gauche sera corrigée par addition au niveau du secteur postérieur maxillaire droit.

L'Octa 7, pentes de guidage, le guide antérieur ne sera que peu modifié et restera dysfonctionnel.

L'Octa 8, Courbe de Wilson harmonieuse par rapport au côté opposé.

3.6.4. Les séquences de traitement

- 1) Dépose de la coiffe céramo-métallique sur 46 et préparation pour overlay de 45 à minima dans l'émail. La face occlusale n'a pas été préparée. Après avoir effectué l'empreinte silicone en double mélange, l'enregistrement de la teinte des dents, et

l'enregistrement de l'occlusion à l'aide d'une cire sectorielle placée secteur 1-4, des provisoires sont réalisés le temps de recevoir les pièces laboratoire (Fig. 33.).



Fig. 33. : vue intra-buccale en OIM après réalisation de restaurations provisoires sur 46 et 45

2) Le collage de l'overlay se fait sous digue à l'abri de la salive (Fig. 34. a). Il faut tout d'abord appliquer l'acide orthophosphorique sur la surface de collage (Fig. 34. b), qui doit rester en place 30 secondes avant de rincer 30 secondes. Puis, la surface est séchée sans la déshydrater pour pouvoir appliquer l'adhésif à l'aide d'une microbrush (Fig. 34. c). Après avoir photopolymérisé l'adhésif, le composite de collage est appliqué dans l'intrados de la pièce puis celle-ci est mise en place et photopolymérisée.

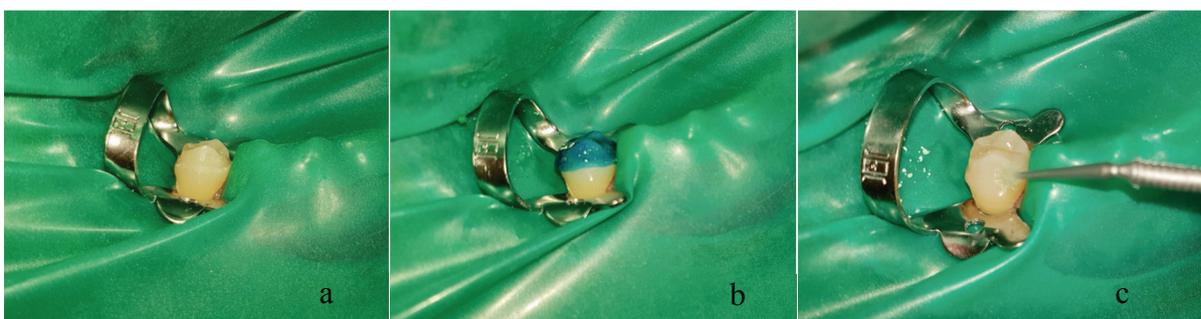


Fig. 34. : Protocole de collage de l'overlay sur la 45, avec le séchage (a), le mordantage (b) et l'application de l'adhésif (c)

3) Une fois le collage de l'overlay terminé le scellement de la couronne céramo-céramique sur la 46 est réalisé (Fig. 35. a, b).



Fig. 35. : vue intra-buccale de la préparation coronaire de la 46 avant la mise en place de la coiffe définitive (a) et (b)

4) Ensuite une adjonction de composite en technique directe est effectuée au niveau de la cuspide mésio vestibulaire de la 16 ainsi que sur la partie mésiale de la cuspide vestibulaire de la 14 (Fig. 36).



Fig. 36. : vue occlusale du secteur 1 après l'application d'acide orthophosphorique sur les crêtes marginales mésiales des dents 16 et 14

5) Voici le résultat obtenu après une équilibration occlusale minutieuse (Fig. 37. a, b).



Fig. 37. : vues occlusales maxillaire (a) et mandibulaire (b)

Des contacts jusque-là inexistantes sont retrouvés sur 46 et 45, ainsi qu'une fonction de groupe au niveau des prémolaires en diduction droite (Fig. 37.).



Fig. 38. : vues intra-buccales en OIM à la fin du traitement restaurateur

Conclusion

La perte de calage postérieur engendrée par une béance latérale, peut fortement altérer la vie d'un patient au quotidien en provoquant des difficultés masticatoires ou encore un préjudice esthétique. Les infraclusions postérieures peuvent contribuer à l'apparition, à l'entretien ou à l'aggravation d'un DTM. Mais elles peuvent également résulter d'un DTM. En effet, les changements occlusaux, particulièrement ceux observés soudainement, peuvent être secondaires et refléter des troubles articulaires ou musculaires.

L'objectif de ce travail était de faire une synthèse des différentes étiologies possibles de la béance postérieure et de décrire les différents moyens de prise en charge. La description de cas cliniques originaux a permis d'illustrer différentes stratégies de réhabilitation de ces béances. Les restaurations partielles sont toujours plus d'actualité grâce aux progrès du collage, des matériaux et de la préservation tissulaire. Dans le secteur postérieur, elles peuvent être réalisées avec différents matériaux, en particulier les céramiques et les composites.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. Am J Orth; 1964. vol. 50: p. 337-358.
- 2- Sassouni, V. A classification of skeletal facial types. Amer J Orthodont; 1969; vol. 55: p. 109-123.
- 3- Raghoebar G.M, Ten Kate L.P, Hazenberg C.A, Boering G, Vissink A. Secondary retention of permanent molars: a report of five families. J. Dent. 20; 1992. p 277–282.
- 4- Proffit W.R, K.W. VIG. Primary failure of eruption: a possible cause of posterior open-bite. Am. J. Orthod. 80; 1981. p 173–190.
- 5- Stellzig-Eisenhauer A, Decker E, Meyer-Marcotty P, Rau C, Fiebig B.S, Kress W. et al. Défaut primaire d'éruption (DPE). Analyse génétique clinique et moléculaire. Orthod. Fr. 84 ; 2013 ; vol 10.
- 6- Frazier-Bowers S.A, Koehler K.E, Ackerman J.L, Proffit W.R. Primary failure of eruption: further characterization of a rare eruption disorder. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. Off. Publ. Am. Assoc. Orthod. Its Const. Soc. Am. Board Orthod. 131 ; 2007. 578.e1–11
- 7- Glorieux F.H, Pettifor J.M, Jüppner H. Pediatric Bone: Biology & Diseases. Academic Press; 2012.
- 8- Castaneda, Choukroune C. Altérations de l'éruption des molaires permanentes. ROS ; Septembre 2016.
- 9- Fabienne Glenz Carlo P. Marinello. Dysplasie ectodermique : Un défi pour les médecins-dentistes. Swiss dental journal SSO ; 2015 ; Vol 125 : p11.
- 10- Brearly LJ, McKibben DH. Ankylosis of primary molar teeth : Prevalence and characteristics. J Dent Child; 1973; 40:54-63.
- 11- Andersson L, Blomlöf L, Lindskog S, Feiglin B, Hammarström L. Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments. Int J Oral Surg ; 1984; 13 :423-31.
- 12- Schätzle M, Tanner SD, Bosshardt DD. Progressive, generalized, apical idiopathic root resorption and hypercementosis. J Periodontol; 2005; 76:1106-12.
- 13- Franck CA. Treatment options for impacted teeth. J Am Dent Assoc; 2000; 131:623-32.

- 14- Mercier S, Schmidt D, Lucy Hoang. Dent temporaire ankylosée : un cas de ré-inclusion. *Med Buccale Chir Buccale* ; 2014 ;20:57-58
- 15- D'Incau E, Bartala M, Dos Santos A. Traitement de la dent dépulpée postérieure. La stratégie de la préservation. *Réal Clin*; 2011; 22(1): 273-80.
- 16- Guastalla O. Recouvrement et remplacement prothétique de la première molaire. *Réalités Cliniques*; 2008; vol. 19 n°4.
- 17- Potts RG, Shillingburg HT, Jr., Duncanson MG, Jr. Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent*; 1980; 43: 303-308.
- 18- Wen CP. Factors influencing the retention and resistance of preparations for cast intracoronal restorations. *J Prosthet Dent*; 1986; 55: 674-677.
- 19- Stavropoulou AF, Koidis PT. A systematic review of single crowns on endodontically treated teeth. *J Dent*. 2007; 35: 761-767.
- 20- Lehman N. Restaurations coronaires partielles de la première molaire. *Réal Clin* 2008; 19(4): 323-337.
- 21- Becker CM, Kaldahl WB. Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design. *J Prosthet Dent*; 1981; 45(3): 268-277.
- 22- Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth : from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent*; 2013; 8 (2): 156-179.
- 23- Mörmann WH et al. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater*; 2013; 20: 113-125.
- 24- Fron Chabouis H, Attal JP. Les restaurations partielles postérieures esthétiques en 2014 : choix du matériau en méthode indirecte. *Les entretiens d'odontostomatologie*; 2014.
- 25- Toledano C. L'overlay : le successeur de la couronne périphérique. *L'information dentaire*; 19 octobre 2016. n°35 : p22-29
- 26- Fron Chabouis H, Smail Faugeron V, Attal JP. Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays : a systematic review. *Dent Mater*; 2013 Dec ; 29(12) : 1209-18.

- 27- Goldberg M. In vitro and in vivo studies on the toxicity of dental resin components : a review. Clin Oral Investig.; 2008 Mar ; 12(1) :1-8.
- 28- Ferracane JL, Mitchem JC, Condon JR, Todd R. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. J Dent Res.; 1997 Aug ; 76(8) :1508-16.
- 29- Lovelle LG, Newman SM, Bowman CN. The effects of light intensity, temperature, and comonomer composition on the polymerization behaviour of dimethacrylate dental resins. J Dent Res. ; 1999 Aug ; 78(8) :1469-76
- 30- Nguyen JF, Migonney V, Ruse ND, Sadoun M. Resin composite blocks via high-pressure high temperature polymerization. Dent Mater ; 2012 May ; 28(5) :529-34
- 31- Kurbad A, Kurbad S. A new, hybrid material for minimally invasive restorations in clinical use, Int J Comput Dent. 2013 ;16(1) :69-79
- 32- S. Marniquet, H. Fron Chabouis . Matériaux actuels pour les restaurations partielles. Le fil dentaire; 26 Janvier 2015. Disponible sur : <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/materiaux-actuels-pour-les-restaurations-partielles/>
- 33- Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite Blocks for Dental CAD/CAM Applications. J Dent Res ; 2014 Oct; 24 : 1-3.
- 34- H. Fron Chablouis, C. Prot, JP. Attal. Restauration partielle indirecte : composite ou céramique. Réalités cliniques ; Décembre 2014. Vol. 25
- 35- Denry I, Holloway JA. Ceramics for Dental Applications : A Review. Materials; 2010; 3(1) : 351-368.
- 36- Kelly JR. Dental ceramics : current thinking and trends. Dent Clin North Am; 2004 Apr; 48(2): 513-30
- 37- Denry I. How and when does fabrication damage adversely affect the clinical performance of ceramic restorations ?. Dent Mater; 2013Jan; 29(1) :85-96.
- 38- Marniquet S, Attal JP, Tapie L, Fron Chabouis H. Les matériaux usinables en dentisterie restauratrice et en prothèse fixée, Guide pratique synthétique. Info Dent; 2014 ; 96 (20): 59-64.
- 39- Miyazaki T, Nakamura T, Matsumura H, Ban S, Kobayashi T. Current status of zirconia restoration. J Prosthodont Res; 2013 Oct; 57 (4): 236-61.

- 40- Zhao K, Pan Y, Guess PC, Zhang X-P, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater*; 2012 Jun; 28(6): 653-660
- 41- Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials : two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater*; 2013 Apr; 20: 113-25
- 42- Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all ceramic restorations. *J Prosthet Dent*; 1999 Jun; 81(6): 652-661
- 43- Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent*; Avr 2011; 105(4): 217-226
- 44- Quinn GD, Giuseppetti AA, Hoffman KH. Chipping fracture resistance of dental CAD/CAM restorative materials : part I - procedures and results. *Dent Mater*; 2014 May; 30(5):e99-e111
- 45- Edelhoff D, Beuer F, Schweiger J, Brix O, Stimmelmayer M, Guth JF. CAD/CAM generated high density polymer restorations for the pretreatment of complex cases : A case report. *Quintessence Int*; 2012 Jun; 43(6): 457-67
- 46- Rocca GT, Bonnafous F, Rizcalla N, Krejci I. A technique to improve the esthetic aspects of CAD/CAM composite resin restorations. *J Prosthet Dent*; 2010 Oct; 104(4): 273-5
- 47- Dursun E, Raskin A, Attal JP. Le bisphénol A est-il dangereux en odontologie ?. *Entretiens d'odonto-stomatologie* ; 2013.
- 48- S. Koubi et al. Aspects cliniques et biomécaniques des restaurations partielles collées dans le traitement de l'usure : les tables tops. *Réalités cliniques*; Décembre 2014. Vol. 25.
- 49- Mak YF, Lai SC, Cheung GS, Chan AW, Tay FR, Pashley DH. Micro-tensile bond testing of resin cements to dentin and an indirect resin composite. *Dent Mater*; 2002 Dec; 18(8): 609-21.
- 50- Marniquet S. et Fron Chabouis H. Matériaux actuels pour les restaurations partielles. *Le fil dentaire*; 26 Janvier 2015.
- 51- Magne P, Stanley K, Schlichting LH. Modeling of ultrathin occlusal veneers. *Dent Mater*; 2012 Jul; 28(7): 777-82.

- 52- Belser U. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. *Réalités Cliniques*; 2010; 21(2): 79-85.
- 53- Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth : a systematic review of the litterature. Part I. Comparaison and micro-and macrostructure alterations. *Quintessence Int*; 2007 ; 38(9): 733-743.
- 54- Dietschi D, Duc O, KREJCI I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth : a systematic review of the litterature. Part II. (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int*; 2008 ; 39(2): 117-129.
- 55- Decup F, Antonioli P, Lasfargues JJ. Spécificités de la dent dépulpée. In : Bolla M. (ed). *Restaurer la dent dépulpée tout simplement*. Paris : Espace ID ; 2014.
- 56- D'incou E., Soenen A. et Pia J-P. Restaurer sans tenon et sans couronne les dents postérieures. *Le fil dentaire*; Décembre 2014.
- 57- Béziat J-L. Chirurgie orthognathique piézoélectrique. Septembre 2013 ; p56
- 58- Sabri R. L'allongement coronaire par l'égression orthodontique. Principes et techniques. *J Parodontol*; 1989; 8(2): 197-204.
- 59- Antrim DD. Vertical extrusion of endodontically treated teeth. *US Navy Med*; 1981; 72: 23-8.
- 60- Oesterle LJ, Wood LW. Raising the root. A look at orthodontic extrusion. *J Am Dent Assoc*; 1991; 122(7): 193-8.
- 61- Malmgren O, Malmgren B, Frykholm A. Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. *Endod Dent Traumatol* ; 1991; 7(2): 49-54.
- 62- Mantzikos T, Shamus I. Case report: forced eruption and implant site development. *Angle Orthod*; 1998; 68(2): 179-86.
- 63- Buskin R, Castellon P, Hochstedler JL. Orthodontic extrusion and orthodontic extraction in preprosthetic treatment using implant therapy. *Pract Periodontics Aesthet Dent*; 2000; 12(2): 213-9.
- 64- Nappen DL, Kohlan DJ. Orthodontic extrusion of premolar teeth: an improved technique. *J Prosthet Dent*; 1989; 61(5): 549-54.
- 65- Shillingburg HT. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 3rd ed. Carol Stream (IL):

- Quintessence Publishing; 1997.
- 66- Dridi SM. Classifications des maladies et affections parodontales et peri-implantaires. UFR Nice Sophia Antipolis; 2017.
- 67- Orthlieb JD. Gnathologie fonctionnelle : Occlusion et reconstruction prothétique. Ed CdP 2011 ; vol 2.
- 68- Orthlieb JD, Bezzina S., Precke EB. Le plan de traitement et les 8 critères occlusaux de reconstruction (OCTA). Synergie Prothétique; 2001; vol 3 n°2.
- 69- Raux F, Bernard C. Abrasivité des matériaux prothétiques et esthétiques face à une dent saine. Réalités cliniques; 2018; Vol.29 n°2 : p. 119-125.
- 70- Foucher F. Polymer-Infiltrated-Ceramic-Network, CAD/CAM Restorations for Oral Rehabilitation of Pediatric Patients with X-Linked Ectodermal Dysplasia. Quintessence publishing and Co, 2018.
- 71- Béquain D, Boileau MJ, Casteigt J, Darque F, Darque J et al. La dimension verticale en orthopédie dento-faciale. Orthod Fr; 1989 ; 60(1): 15-370.
- 72- Boileau MJ. Caractéristiques neuro-musculaires des différentes dysmorphoses. In : Interaction entre musculature et thérapeutique. Orthod Fr; 1992; 63: 119-57.
- 73- Raberin M. Pathologies et thérapeutiques de la dimension verticale en denture mixte. Conséquences sur l'équilibre musculaire. Orthod Fr; 2001; 72(1): 143-54.
- 74- Pedrazzi ME. Treating the open bite. J Gen Orthod; 1997; 8: 5-16.
- 75- Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte - Traitement des dysmorphies et malocclusion. Tome 2; 5 décembre 2012.
- 76- Bouletreau P, Raberin M, Freidel M, Breton P. La chirurgie orthognathique est un travail d'équipe. Orthod Fr; 2010; 81: 157-64.
- 77- Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte - Principes et moyens thérapeutiques. Tome 1; 16 Novembre 2011.
- 78- Giraudeau A, Orthlieb JD, Laplanche O et al. Dérangements intracapsulaires de l'articulation temporo-mandibulaire. Cah Prothèse; 2001; 114: 51-59.
- 79- Westesson PL, Larheim TA, Tanaka H. Posterior disc displacement in the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg; 1998; 56(11): 1266-73.
- 80- Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the

- International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*; 2014; 28: 6-27.
- 81- Ehrmann E, Azan C, Savoldelli C, Laplanche O. Dysfonctionnements temporomandibulaires : éléments de diagnostic. *EMC - Médecine buccale* 2019; 0(0):1-14 [Article 28-283-A-10].
- 82- Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*; 2014; 41: 2-23.
- 83- De Leeuw R, Klasser GD. Orofacial Pain, guidelines for assessment, diagnosis, and management. 5e édition. Chicago : Quintessence Publishing Co; 2013.
- 84- Laplanche O. Dysfonctionnements de l'appareil manducateur. *Encycl Méd Chir, Odontologie*. 23435E20, 2001, 15.
- 85- Westesson PL, Larheim TA, Tanaka H. Posterior disc displacement in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*; 1998; 56(11): 1266-73.
- 86- Chassagne JF, Chassagne S, Deblock L et al. Pathologie non traumatique de l'articulation temporomandibulaire. *Encycl Méd Chir, Odontologie*; 2003; 23446D10, 46.
- 87- Doucet JC, Morrison AD. Bilateral mandibular condylolysis from systemic sclerosis : case report of surgical correction with bilateral total temporomandibular joint replacement. *Craniofacial Trauma Reconstr*; 2011, 4(1): 11-18.
- 88- Larheim TA, Westesson PL, Hicks DG et al. Osteonecrosis of the temporomandibular joint : correlation of magnetic resonance imaging and histology. *J Oral Maxillofac Surg*; 1999, 57: 888-898.
- 89- Bodin C, Grazioli L, Abjean J. Altérations fonctionnelles de l'articulation temporomandibulaire. *Encycl Méd Chir, Odontologie*; 2002; 23435E15, 6.
- 90- Ehrmann E. Occlusodontologie: première consultation et examen clinique occluso-fonctionnel. Cours DFGSO3, UFR Odontologie de Nice, 2015.

LISTE DES FIGURES

Fig. 1. : Illustre la différence entre une relation normale (recouvrement de l'ordre de 3 mm) et une béance antérieure (recouvrement négatif).

Fig. 2. : Schéma explicatif présentant les DPE de type 1 et 2

Fig. 3. : Quelques indications d'égression orthodontique : a) lésion dentaire sous gingivale ou infra-osseuse telle qu'une fracture, b) restauration empiétant sur l'espace biologique, c) réduction de défauts osseux localisés, d) extraction pré-implantaire, e) trauma ou inclusion dentaire (62)

Fig. 4. : Exemple de béance postérieure sévère.

Fig. 5. : Influence du design cavitaire des restaurations collées postérieures sur la résistance à la fracture (48)

Fig. 6 : Photos extra-buccales de face (a) et du profil droit (b).

Fig. 7. : Photos intra-buccales en OIM (a) et en faible ouverture buccale (b)

Fig. 8. : Infraclusion des dents 54,55 (a) et 84, 85 / 64, 65 et 74, 75 (b).

Fig. 9. : Photos intra-buccales maxillaire (a) et mandibulaire (b).

Fig. 10. : Bilan radiographique rétro alvéolaire (09/2017)

Fig. 11. : Moulage sur articulateur avec wax up 84, 85, 64, 74, 75

Fig. 12. : Restauration par technique directe des incisives mandibulaires.

Fig. 13.: Des contacts sont retrouvés sur les molaires temporaires mandibulaires grâce aux provisoires.

Fig. 14. : Préparation à minima de 84, 85 (a) et de 74, 75 (b).

Fig. 15. : Réalisation de cires d'occlusion avec de la Moyco pour le prothésiste.

Fig. 16. : Vues intra-buccales en OIM (a), (b), (c) et vues occlusales des arcades maxillaire (d) et (e) après traitement restaurateur.

Fig. 17. : Vue occlusale des arcades maxillaire (a) et mandibulaire (b) après traitement restaurateur.

Fig. 18. : Photos extra-buccales (a), (b) et intrabuccales, (c), (d), (e) avant la chirurgie orthognatique

Fig. 19 : Photos extra-buccales (a), (b) après la chirurgie orthognatique

Fig. 20. : Photos intrabuccales (a), (b), (c) après la chirurgie orthognatique

Fig. 21. : Téléradiographie de profil avant (a) et après la chirurgie orthognatique (b)

Fig. 22. : Montage en articulateur avant et après wax up de 45, 46, 47, 25, 26, 27

Fig. 23. : Vues intra-buccales en OIM droite (a) et gauche (c) ainsi qu'une vue occlusale mandibulaire (b) des provisoires

Fig. 24. : Vues occlusales des préparations 47, 46, 45

Fig. 25. : Clichés des overlays après leur réception sur les moulages

Fig. 26. : Vue latérale (a) et occlusale (b) des préparations 25, 26 et 27

Fig. 27. : Vue occlusale avec champ opératoire en place des préparations sur 27, 26, 25

Fig. 28. : Vues intra-buccales en OIM une fois le traitement restaurateur terminé

Fig. 29. : vues intra-buccales de face (a), du côté droit (b) et du côté gauche (c) en OIM lors de la première consultation

Fig. 30. : Vues occlusales maxillaire (a) et mandibulaire (b)

Fig. 31. : Visualisation des structures articulaires normales sur une IRM en bouche fermée (a) et bouche ouverte (b).

Fig. 32. : Déplacement discal postérieur lié à une perforation discale : IRM en bouche fermée (a) puis en bouche ouverte (b). Erosion du condyle, de l'éminence temporale et ostéophyte

Fig. 33. : Vue intra-buccale en OIM après réalisation de restaurations provisoires sur 46 et 45

Fig. 34. : Protocole de collage de l'overlay sur la 45, avec le séchage a), le mordançage b) et l'application de l'adhésif c)

Fig. 35. : Vues intra-buccales de la préparation coronaire de la 46 avant la mise en place de la coiffe définitive (a) et (b)

Fig. 36. : Vue occlusale du secteur 1 après l'application d'acide orthophosphorique sur la partie intérieure de la cuspide mésio vestibulaire de la 16, ainsi que sur la partie mésiale des cuspidés de la 14

Fig. 37. : Vues occlusales maxillaire (a) et mandibulaire (b)

Fig. 38. : Vues intra-buccales en OIM à la fin du traitement restaurateur

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 Classification des dysfonctionnements temporomandibulaires (Ehrmann 2019, Giraudeau 2001, Westesson1998, Schiffman 2014) (78, 79, 80, 81).

Tableau n°2 : Facteurs fonctionnels, biologiques, esthétiques et techniques orientant le praticien vers une restauration partielle en céramique ou en composite.

Tableau n°3 : Les différents types de colles et quelles sont leurs indications en ce qui concerne les RPC.

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,
Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur

Professeur Laurence LUPI

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Julien CINNERI

LES TECHNIQUES ADHÉSIVES POUR LA COMPENSATION DES BÉANCES POSTÉRIEURES : PRÉSENTATION DE CAS CLINIQUES ORIGINAUX

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, 2019, n°42-57-19-46

Directeur de thèse : **Elodie EHRMANN**

Mots-clés : béance postérieure, infraclusion postérieure, restauration adhésive, overlay, céramique, composite.

Résumé :

La perte de calage postérieur engendrée par une béance latérale, peut fortement altérer la vie d'un patient au quotidien en provoquant des difficultés masticatoires ou encore un préjudice esthétique. Les infraclusions postérieures peuvent contribuer à l'apparition, à l'entretien ou à l'aggravation d'un DTM. Mais elles peuvent également résulter d'un DTM. En effet, les changements occlusaux, particulièrement ceux observés soudainement, peuvent être secondaires et refléter des troubles articulaires ou musculaires.

L'objectif de ce travail est de faire une synthèse des différentes étiologies possibles de la béance postérieure et de décrire les différents moyens de prise en charge. La description de cas cliniques originaux permet d'illustrer différentes stratégies de réhabilitation de ces béances. Les restaurations partielles sont toujours plus d'actualité grâce aux progrès du collage, des matériaux et de la préservation tissulaire. Dans le secteur postérieur, elles peuvent être réalisées avec différents matériaux, en particulier les céramiques et les composites.

La première partie de ce manuscrit vise à définir la béance postérieure, décrire ses étiologies et les moyens de prise en charge. Trois cas cliniques originaux traités au CHU permettront d'illustrer différentes étiologies de l'infraclusion et stratégies de réhabilitation.