

UNIVERSITÉ DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE
D'ODONTOLOGIE

Année 2003

Thèse n°

Remplacement d'une dent maxillaire
antérieure : différentes possibilités,
avantages, inconvénients

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée
et soutenue publiquement par :

Monsieur BITOUZE Jean-François

Né le 19/06/1977

le devant le jury ci-dessous :

Président : Monsieur le Professeur L. HAMEL
Assesseurs : Monsieur le Professeur B. GIUMELLI
Monsieur le Docteur Y. AMOURIQ

Co-Directeurs de thèse : Monsieur le Professeur L. HAMEL
Monsieur le Docteur F. BODIC

Sommaire

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	5
I- GÉNÉRALITÉS	6
1-1- ÉTIOLOGIE DE L'ABSENCE D'UNE INCISIVE MAXILLAIRE.....	6
1-1-1- <i>La lésion carieuse (17)</i>	6
1-1-2- <i>Les traumatismes (17, 25)</i>	6
1-1-3- <i>Les pathologies parodontales (17)</i>	7
1-1-4- <i>Les problèmes occlusaux (25)</i>	7
1-1-5- <i>Les échecs thérapeutiques (17, 25, 66)</i>	7
1-1-6- <i>L'agénésie (13, 19, 24, 29, 56, 61, 66)</i>	7
1-1-6-1- Rôle de la neurulation, des interactions intracellulaires et entre cellules et matrice (13, 19, 29).....	8
1-1-6-2- La transmission génétique.....	8
1-1-6-3- Les causes générales (13, 24, 56, 61, 66).....	9
1-1-6-3-1- Intervention du milieu intra-utérin.....	9
1-1-6-3-2- Les syndromes malformatifs.....	9
1-1-6-4- Les causes locales.....	9
1-2- LES CONSÉQUENCES DE L'ABSENCE D'UNE INCISIVE MAXILLAIRE (2, 3, 17, 20, 25, 33, 39, 53, 54, 55, 66).....	10
1-2-1- <i>Les conséquences immédiates</i>	10
1-2-1-1- Esthétiques (25).....	10
1-2-1-2- Psychologiques (25).....	10
1-2-1-3- Fonctionnelles (39).....	10
1-2-2- <i>Conséquences à long terme</i>	11
1-2-2-1- Conséquences occlusales (2, 33, 53, 54, 55).....	11
1-2-2-2- Conséquences esthétiques (3, 17, 20, 25, 66).....	11
1-3- CHOIX THÉRAPEUTIQUE (16, 17, 43, 60).....	12
II- LA PROTHÈSE AMOVIBLE PARTIELLE	14
2-1- BUTS ET OBJECTIFS DU TRAITEMENT (8, 12, 65).....	14
2-2- INDICATIONS GÉNÉRALES (8, 12, 16, 37, 47, 65, 66).....	15
2-3- AVANTAGES GÉNÉRAUX (16, 66).....	15
2-4- INCONVÉNIENTS GÉNÉRAUX (12, 16, 66).....	16
2-5- LES DEUX TYPES DE PROTHÈSES AMOVIBLES PARTIELLES (8, 12, 16, 37, 47, 66).....	16
2-5-1- <i>La prothèse à recouvrement muqueux maximal (8)</i>	17
2-5-1-1- Indication.....	17
2-5-1-2- Composition.....	17
2-5-1-3- Avantages.....	17

2-5-1-4- Inconvénients	17
2-5-2- <i>La prothèse décolletée ou avec châssis métallique (8, 12, 16, 37, 47, 66)</i>	18
2-5-2-1- Indications	18
2-5-2-2- Matériaux utilisés	18
2-5-2-3- Conception	18
2-5-2-3-1- La plaque.....	18
2-5-2-3-2- Les crochets.....	19
2-5-2-4- Avantages	19
2-5-2-5- Inconvénients	19
2-6- PRONOSTIC (12)	20

III- LES BRIDGES21

3-1- BRIDGES SCÉLÉS OU CONVENTIONNELS.....	21
3-1-1- <i>Examen pré-opératoire (18, 66)</i>	21
3-1-1-1- Examen extra-oral	21
3-1-1-2- Examen intra-oral.....	22
3-1-2- <i>Bridge céramo-métallique</i>	22
3-1-2-1- Indications (17, 25, 36, 43, 59, 60, 63, 66).....	22
3-1-2-2- Contre-indications (36, 59, 60, 63, 66).....	22
3-1-2-3- La préparation (59).....	23
3-1-2-4- Avantages (18, 36, 60, 63, 66)	23
3-1-2-5- Inconvénients (18, 36, 43, 59, 60, 63, 66).....	24
3-1-2-6- Le joint céramique/dent.....	24
3-1-3- <i>Le bridge céramo-céramique</i>	24
3-1-3-1- Indications (17, 18, 22).....	24
3-1-3-2- Contre-indications (18, 44)	25
3-1-3-3- Avantages généraux (18, 42, 50, 62).....	25
3-1-3-4- Inconvénients généraux (18, 42).....	26
3-1-3-5- Les différents procédés céramo-céramiques utilisables	26
3-1-3-5-1- Généralités sur ces systèmes (18, 30, 45)	26
3-1-3-5-2- Le procédé In-Ceram (7, 18, 21, 27, 38, 40, 41, 44, 45, 51, 52).....	27
3-1-3-5-3- Le procédé IPS Empress II (14, 15, 18, 26, 38, 41).....	29
3-1-3-5-4- Autres systèmes pouvant être utilisés (23, 38, 41, 58).....	30
3-1-4- <i>Le bridge à incrustation vestibulaire (18)</i>	31
3-1-5- <i>Le bridge en extension (18, 32)</i>	31
3-2- BRIDGES COLLÉS	32
3-2-1- <i>Examen pré-opératoire (18, 66)</i>	32
3-2-1-1- Examen extra-oral	32
3-2-1-2- Examen intra-oral.....	32
3-2-2- <i>Indications (1, 6, 9, 17, 18, 22, 25, 28, 57, 60, 66)</i>	33
3-2-3- <i>Contre-indications (6, 17, 22, 25, 57, 60, 66)</i>	34
3-2-4- <i>Principes généraux</i>	34
3-2-4-1- La préparation (1, 9, 10, 11, 17, 18, 22, 28, 57, 66).....	34
3-2-4-2- Choix des alliages pour les ailettes métalliques (22, 25, 57)	36
3-2-4-3- Qualités requises d'un matériau de collage (22)	37
3-2-4-4- Le protocole de collage (1, 17, 22, 27, 57).....	37
3-2-5- <i>Avantages (1, 6, 18, 22, 28, 43, 60, 66)</i>	38
3-2-6- <i>Inconvénients (1, 6, 28, 60, 66)</i>	38
3-2-7- <i>Fiabilité des bridges collés (9, 18, 22, 43, 48, 57, 60)</i>	39

IV- LES IMPLANTS	41
4-1- EXAMEN PRÉOPÉRATOIRE (18, 60, 64, 66)	41
4-1-1- <i>Doléances du patient</i>	41
4-1-2- <i>Bilan général</i>	41
4-1-2-1- Bilan de santé	41
4-1-2-2- Bilan sanguin.....	41
4-1-2-3- Bilan cardiologique	42
4-1-2-4- Bilan rhumatologique.....	42
4-1-3- <i>Examen extra-oral</i>	42
4-1-4- <i>Examen intra-oral</i>	42
4-1-4-1- Examen intra-oral « indirect ».....	42
4-1-4-1-1- Etude sur articulateur	42
4-1-4-1-2- Examen radiographique	43
4-1-4-2- Examen intra-oral « direct »	44
4-2- INDICATIONS (4, 5, 17, 43, 57, 60, 66)	45
4-3- CONTRE-INDICATIONS (18, 57, 60, 66)	45
4-4- LES DIFFÉRENTES ÉTAPES OPÉRATOIRES ET PROTHÉTIQUES	46
4-4-1- <i>Les étapes pré-opératoires et chirurgicales (17, 18, 43, 46, 57, 66)</i>	46
4-4-1-1- Séquences pré-implantaires.....	46
4-4-1-2- Protocole chirurgical implantaire	47
4-4-2- <i>Les séquences prothétiques (11, 31, 34)</i>	48
4-5- AVANTAGES (4, 9, 46, 60, 64, 66)	50
4-6- INCONVÉNIENTS (4, 9, 60, 64, 66)	50
4-7- FACTEURS INFLUENÇANT LE SUCCÈS IMPLANTAIRE (17, 31, 35, 46, 57, 60).....	50
V- ORTHODONTIE ET FERMETURE D'ESPACE	52
5-1- INDICATIONS (66).....	52
5-2- SÉQUENCES DU TRAITEMENT (2, 13, 49)	52
5-3- CONSÉQUENCES (2, 3, 13, 49).....	53
5-3-1- <i>Conséquences occlusales</i>	53
5-3-2- <i>Conséquences esthétiques</i>	53
5-3-3- <i>Conséquences parodontales</i>	53
5-4- AVANTAGES (2, 13)	53
5-5- INCONVÉNIENTS (2, 13)	54
VI- CAS CLINIQUES	55
6-1- CAS DE PROTHÈSES AMOVIBLES PARTIELLES.....	55
6-1-1- <i>Cas d'une prothèse à recouvrement muqueux maximal</i>	55
6-1-2- <i>Cas d'une prothèse décollée ou avec châssis métallique</i>	56
6-2- CAS D'UN BRIDGE CÉRAMO-MÉTALLIQUE	57
6-3- CAS D'UN BRIDGE COLLÉ	58

6-4- CAS DE FERMETURE D'ESPACE PAR ORTHODONTIE	60
CONCLUSION	62
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	63
TABLE DES ILLUSTRATIONS	69

Introduction

Depuis de très nombreuses années, le remplacement d'une dent maxillaire antérieure constitue un défi tant esthétique que fonctionnel pour notre profession et génère un grand nombre de consultations au cabinet dentaire. Outre ces considérations, il faut penser au problème psychologique associé pour le patient : en effet, l'absence d'une incisive maxillaire porte inexorablement atteinte à l'intégrité de son sourire et, par conséquent, aux rôles social et de communication joués par celui-ci. Le patient peut ainsi se sentir handicapé vis-à-vis des autres, mais aussi de lui-même. Il y a donc une demande esthétique de la part de ce dernier.

Le choix du traitement le mieux adapté possible s'avère alors très important pour remplacer la dent antérieure absente. Un bon diagnostic et un examen clinique, préalable et approfondi, sont déterminants dans ce choix.

Tout d'abord, il existe des solutions prothétiques qui sont malheureusement souvent l'occasion de préparations mutilantes pour les tissus dentaires, telle la préparation en vue de la réalisation d'un bridge scellé. Néanmoins, de nouvelles techniques restauratrices comme l'implantologie ou la dentisterie adhésive ont été mises au point et permettent à présent une réelle économie tissulaire en limitant, voire supprimant, la préparation des dents. Enfin, deux autres techniques peuvent également être utilisées : la prothèse amovible partielle et la fermeture d'espace par l'intermédiaire d'un traitement orthodontique.

Après avoir exposé les causes et conséquences d'une telle perte dentaire antérieure, nous détaillerons les différentes techniques de prothèse amovible partielle, de prothèse conjointe scellée et collée, d'implantologie et d'orthodontie avant de les illustrer, pour terminer, par quelques cas cliniques.

I- Généralités

1-1- Etiologie de l'absence d'une incisive maxillaire

Plusieurs causes ont été recensées pour expliquer l'absence d'une incisive supérieure : la lésion carieuse, les traumatismes, les pathologies parodontales, les problèmes occlusaux, les échecs liés au traitement et l'agénésie dentaire.

1-1-1- La lésion carieuse (17)

Une carie évolutive peut entraîner un délabrement incisif trop important pour permettre une restauration définitive de la dent par un soin conservateur ou une couronne : c'est le cas lorsque la lésion est sous-gingivale et qu'elle atteint de manière conséquente la racine.

L'apparition de la prévention au sein de la profession depuis quelques années et l'importance croissante que prend l'esthétique au sein de la population ont entraîné une prise de conscience collective entraînant une tendance à la diminution en fréquence et en importance de telles lésions carieuses. Les autres étiologies deviendraient donc prédominantes par rapport à la carie.

1-1-2- Les traumatismes (17, 25)

Ils peuvent avoir pour conséquence :

- une fracture coronaire chez l'enfant ou l'adolescent
- une fracture radulaire haute, horizontale ou longitudinale, qui est peu fréquente sur les dents vivantes mais surtout sur les dents dévitalisées étant supports de couronnes inadaptées (tenons trop courts par exemple ou occlusion mal équilibrée entraînant une force importante sur la prothèse)
- l'expulsion de la dent : cela est fréquent chez les enfants et les adolescents

Lors de l'avulsion d'une dent antérieure, le traitement doit être rapide et consiste en une réimplantation de la dent (mais cela peut ne pas fonctionner, ce qui implique la perte de la dent).

Le nombre de fractures et d'expulsions est en augmentation du fait de l'utilisation de moyens de transport à deux roues et de la pratique de plus en plus fréquente des sports de glisse.

1-1-3- Les pathologies parodontales (17)

Dans le cas de pathologies parodontales, la perte d'une incisive maxillaire du fait d'une diminution trop importante du volume osseux est souvent accompagnée de près ou de loin de la chute d'autres dents. Par exemple, la parodontite juvénile touche préférentiellement les incisives et les molaires ; il y a donc rarement perte d'une seule dent.

Il convient donc de ne pas se limiter au remplacement de l'incisive mais de procéder au traitement global de la maladie parodontale au préalable.

1-1-4- Les problèmes occlusaux (25)

La perte d'une incisive peut être liée à une occlusion mal équilibrée ou une para fonction ayant des conséquences parodontales entraînant secondairement la perte de la dent. Ainsi, lors d'une supracclusion, le choc occlusal subi par les incisives mandibulaires rencontrant le palais lors des mouvements de fermeture crée d'importantes pertes osseuses au niveau maxillaire antérieur, pouvant à terme générer la perte des incisives. Lors de la restauration prothétique, il faudra faire particulièrement attention à ce qu'une telle situation de traumatisme occlusal ne se reproduise pas.

1-1-5- Les échecs thérapeutiques (17, 25, 66)

L'extraction d'une incisive maxillaire peut être due à :

- un tenon radiculaire mal conçu ayant entraîné la fracture de la racine concernée, qu'il soit trop court, de diamètre trop important, mal centré ou de forme inadaptée ; cependant, cette situation se produit principalement à des âges plus tardifs de la vie
- un « incident interne » comme une résorption interne ou externe, même quand on a réussi à sauvegarder une incisive suite à un traumatisme
- la corrosion au niveau du tenon radiculaire comme le screw-post entraînant alors la fracture de la racine

1-1-6- L'agénésie (13, 19, 24, 29, 56, 61, 66)

Cette anomalie est le plus souvent congénitale et touche environ 6% de la population. L'agénésie de l'incisive latérale supérieure représente 25% des agénésies dentaires soit environ 1,5% au niveau de la population. Elle arrive après les dents de sagesse maxillaires, mandibulaires et la deuxième prémolaire mandibulaire.

Les causes des agénésies sont nombreuses et sont détaillées à suivre.

1-1-6-1- Rôle de la neurulation, des interactions intracellulaires et entre cellules et matrice (13, 19, 29)

Selon Couly (19), la plus grande fréquence d'agénésie d'incisive latérale lors des fentes labio-maxillaires s'explique par le défaut de fusion ectodermique des bourgeons maxillaires et naso-internes d'où une dysmigration globale des cellules de la crête neurale, perturbant ainsi l'organogenèse des muscles, du squelette ostéo-cartilagineux et des dents.

Les incisives latérales supérieures se trouvent plus exposées que les autres dents du fait de leur situation au niveau de la fusion embryologique du pré maxillaire et du processus palatin.

Selon Canal et Chabre (13) et Gogly (29), l'agénésie et la malformation de l'incisive latérale maxillaire peuvent être compliquées dans de nombreuses anomalies embryologiques :

- défaut de multiplication des cellules des crêtes neurales
- problème de migration de ces cellules
- absence de prolifération unie de la lame dentaire
- anomalie de migration des odontoblastes issus des crêtes neurales entraînant des ectopies dentaires
- défaut de multiplication de ces cellules d'où des hypodonties et des anodonties
- troubles de leur différenciation ayant pour conséquences une dentinogénèse et une amélogénèse imparfaites
- anomalie de leur prolifération conduisant à une microdentie ou à une macrodentie

1-1-6-2- La transmission génétique

Il existe de nombreuses hypothèses :

- gène récessif
- gène autosomique (non lié au sexe) récessif
- gène autosomique dominant
- gène autosomique dominant à pénétrance incomplète et à expressivité variable
- agénésie due à un système multifactoriel et polygénique

1-1-6-3- Les causes générales (13, 24, 56, 61, 66)

1-1-6-3-1- Intervention du milieu intra-utérin

Les agénésies peuvent être entraînées par des maladies infectieuses contractées durant la grossesse :

- syphilis
- rubéole
- oreillons
- rougeole
- varicelle
- poliomyélite

Mais d'autres facteurs peuvent également être responsables de ces pathologies dentaires :

- troubles nutritionnels pendant la grossesse
- atteinte des glandes endocrines
- alcoolisme (alcool-syndrome de Lemoine)
- agents médicamenteux comme la Thalidomide® (dont l'utilisation chez la femme enceinte a été abandonnée) et les sulfamides
- radiations ionisantes et exposition à des sources radioactives

1-1-6-3-2- Les syndromes malformatifs

L'absence congénitale d'une dent est associée à plus de cinquante syndromes malformatifs de la tête et du cou.

Parmi les principaux, nous retrouvons :

- des polydysplasies ectodermiques héréditaires comme le syndrome de Hodgkin
- la trisomie 21
- le syndrome d'Apert
- le syndrome de Crouzon
- le syndrome de Binder

1-1-6-4- Les causes locales

Il s'agit des troubles de la vascularisation osseuse lors de l'odontogénèse et des divisions palatines.

1-2- Les conséquences de l'absence d'une incisive maxillaire (2, 3, 17, 20, 25, 33, 39, 53, 54, 55, 66)

1-2-1- Les conséquences immédiates

1-2-1-1- Esthétiques (25)

La perte d'une incisive maxillaire entraîne un défaut esthétique important mais qui peut être variablement perçu par les patients.

La similitude d'aspect entre la dent artificielle et celles naturelles la bordant est très importante pour une meilleure intégration esthétique mais aussi psychologique par le patient (mais cela est également très difficile à obtenir, en particulier pour l'incisive centrale).

1-2-1-2- Psychologiques (25)

Les problèmes esthétiques et psychologiques engendrés par la perte d'une incisive sont liés car une mauvaise intégration esthétique de la dent une fois remplacée aura des répercussions psychologiques sur le patient.

De plus, la perte d'une dent antérieure est mal ressentie car, pour le patient, elle restera définitivement absente : en effet, qu'elle soit remplacée et même parfaitement intégrée au niveau esthétique, elle restera pour le patient une dent artificielle et non une dent naturelle. Celui-ci sera donc souvent plus exigeant quant au résultat final pour lui permettre de mieux accepter ce « manque ».

1-2-1-3- Fonctionnelles (39)

La perte d'une incisive maxillaire (centrale ou latérale) aura des implications fonctionnelles à court et à long terme.

Tout d'abord, cela concerne l'incision des aliments car l'incisive y joue un rôle important. En effet, afin que l'incision soit efficace, il est nécessaire d'avoir un contact des incisives maxillaires et mandibulaires en bout à bout puis un glissement des bords libres des incisives inférieures contre les faces palatines des incisives supérieures. La perte d'une incisive maxillaire entraînerait donc une incision inefficace, ou moins efficace, des aliments.

Ensuite, lors de la déglutition, les incisives maxillaires servent de rempart antérieur quand la langue pousse le bol alimentaire. La perte d'une incisive pourra donc entraîner des troubles de la déglutition.

Enfin, il y a la phonation. La prononciation des vibrantes (V et F) et des dentales (D, N et L) peut être altérée lors de l'absence d'une incisive maxillaire car le bord libre des dents

antérieures doit effleurer le vermillon de la lèvre inférieure pour une prononciation correcte de V et F et la pointe de la langue appuie sur le versant palatin de ces dents pour D, N et L.

1-2-2- Conséquences à long terme

Suite à l'absence d'une ou plusieurs incisives maxillaires, le traitement précoce est indiqué car il se déroule dans de meilleures conditions que celui tardif (pour lequel il y aura eu une migration des dents collatérales, une extrusion des dents antagonistes, etc...). De plus, il y a toujours une perte osseuse (os alvéolaire) lors d'une extraction ou de la perte d'une dent.

1-2-2-1- Conséquences occlusales (2 , 33, 53 , 54, 55)

Les incisives centrales maxillaires servent de guide à la mandibule lors de la propulsion, qui est guidée par la face palatine de celles-ci. La perte d'une de ces dents pourra donc générer une anomalie lors de ce mouvement.

La perte d'une incisive latérale supérieure en l'absence de traitement peut entraîner le glissement mésial de la canine, ce qui pourra empêcher certaines fonctions de bien se réaliser. Il s'agit :

- de la diduction (avec une protection canine perturbée du côté où s'est déroulé le déplacement)
- du guidage lors de l'incision
- de la propulsion

Selon Jeanmonod (33), il existe quatre conséquences occlusales :

- quand l'agénésie est unilatérale, la mastication sera unilatérale du côté où la canine participe à la protection canine à condition qu'une perte de la fonction canine se produise du côté de l'incisive absente
- bruxisme car le sujet est à la recherche d'un calage occlusal confortable
- contracture musculaire
- craquement articulaire

1-2-2-2- Conséquences esthétiques (3, 17, 20, 25, 66)

L'absence d'une incisive maxillaire aura de nombreuses répercussions à long terme au niveau de l'esthétique si aucune solution n'a été apportée à court terme pour remédier à cette situation.

Par exemple, les incisives jouent un rôle important dans la position et le modelé des lèvres car l'absence d'une incisive donnera une lèvre rentrée à l'endroit où cette dent manque. Ceci montre donc la corrélation entre le caractère morphologique des lèvres et l'orientation des incisives.

De plus, si la canine prend la place de l'incisive latérale, le déplacement de celle-ci entraînera la disparition de la bosse canine, d'où un affaissement du renflement de la lèvre supérieure au niveau de la commissure labiale.

Une autre conséquence de ce déplacement au niveau esthétique sera la différence de teinte : en effet, la canine va prendre la place de l'incisive latérale alors qu'elle présente une teinte plus saturée.

L'absence d'une dent entraîne aussi une discontinuité de l'arcade dentaire ce qui a pour conséquence l'apparition de versions ou rotations des dents bordant l'édentement ce qui peut être préjudiciable pour l'esthétique.

L'absence d'une incisive latérale peut également entraîner l'apparition d'un diastème disgracieux entre les incisives centrales.

A long terme, du fait de l'agénésie, l'arcade dentaire maxillaire deviendra asymétrique (si aucun traitement n'a été réalisé) d'où une déviation des milieux inter-incisifs pouvant se voir.

Ensuite, à long terme, nous constatons un vieillissement des dents prothétiques (en résine composite et non pas celles en céramique) plus rapide que celui des dents naturelles. Tandis que la couleur de ces dernières n'évolue que très progressivement avec l'âge, celle des dents prothétiques se modifie rapidement suite aux diverses agressions externes et la résine peut également s'effriter. Il sera alors envisagé de faire une nouvelle prothèse.

Enfin, en conséquence de la perte dentaire, l'environnement parodontal se modifie au fil du temps avec l'apparition d'une résorption osseuse. Il peut donc se produire des dénudations radiculaires qui vont être inesthétiques.

1-3- Choix thérapeutique (16, 17, 43, 60)

Sauf abstention thérapeutique (par refus, non motivation ou impossibilité financière du patient), il faudra remplacer l'incisive maxillaire absente.

Le choix de la technique la plus appropriée nécessite une évaluation précise et globale du cas par l'analyse de certains facteurs (qui nous permettront d'opter pour telle ou telle restauration) :

- longueur de l'édentement
- état parodontal et structurel des dents bordant l'édentement
- hauteur et largeur de la crête résiduelle
- forme de l'arcade
- classe d'Angle et l'occlusion du patient (favorable ou non)
- demande esthétique
- aspect financier
- équilibre occlusal

Les principes cités par Rigolet il y a cinquante ans restent d'actualité quant au choix de la restauration :

- préservation des dents adjacentes à l'édentement (au niveau de leur intégrité et de leur vitalité)
- nécessité d'un résultat esthétique plus que satisfaisant et son maintien à long terme

Le bridge conventionnel reste une très bonne solution. Cependant, le traitement a évolué avec l'apparition de l'adhésion et donc l'utilisation de bridges collés qui entraînent un délabrement moins important des dents adjacentes à l'édentement. L'implantologie s'est également beaucoup développée et des taux de réussite importants sont obtenus.

Comme alternative, nous avons aussi la prothèse amovible partielle (qui sera aussi bien utilisée provisoirement, dans l'attente d'une solution plus stable, que définitivement) ainsi que l'orthodontie avec la fermeture d'espace.

II- La prothèse amovible partielle

Le remplacement d'une incisive maxillaire absente correspond à un édentement de classe IV selon la classification de Kennedy-Applegate. Le traitement de celle-ci représente un challenge esthétique du fait de l'extrême variabilité des morphologies labiales et des crêtes résiduelles : c'est particulièrement le cas chez le patient présentant un sourire gingival.

La prothèse amovible partielle est une bonne solution et pourra donc être utilisée pour remplacer une incisive absente.

2-1- Buts et objectifs du traitement (8, 12, 65)

Le remplacement d'une incisive maxillaire absente par une prothèse amovible partielle (en résine ou avec un châssis métallique) doit permettre :

- le rétablissement ou le maintien, chez le patient, de :
 - la fonction mécanique comme la mastication
 - l'occlusion
 - l'esthétique
 - la phonation
- une hygiène bucco-dentaire et prothétique irréprochable pour préserver les dents restantes (à la fois dans leur intégrité et au niveau parodontal) et les muqueuses buccales

Les grands principes fonctionnels doivent également permettre à la prothèse amovible d'assurer :

- la rétention : réaction s'opposant aux forces axiales ayant tendance à éloigner la prothèse des tissus de soutien
- la stabilisation : réaction s'opposant aux forces faisant subir à la prothèse des mouvements de translation horizontale et de rotation
- la sustentation : réaction s'opposant aux forces axiales enfonçant la prothèse dans les tissus de soutien et d'appui

Au niveau de l'esthétique, elle ne doit pas avoir d'éléments visibles comme les crochets.

Une prothèse amovible peut également servir de mainteneur d'espace.

Ces buts ne pourront être réalisés que par un tracé prothétique le mieux adapté possible.

2-2- Indications générales (8, 12, 16, 37, 47, 65, 66)

- quand le patient préfère cette solution : cela peut être dû au coût élevé des autres solutions de remplacement
- chez un adolescent pour qui on attendra la fin de la croissance ainsi que la maturation psychologique, parodontale ou pulpaire pour lui proposer une autre thérapeutique
- quand la prothèse amovible peut permettre la restauration d'autres édentements associés à l'absence de l'incisive maxillaire
- quand les conditions morphologiques et/ou mécaniques (occlusales) ne permettent pas une restauration par bridge collé et quand on ne souhaite pas un délabrement des dents adjacentes
- quand, suite à un traumatisme, la perte de substance au niveau de la crête résiduelle est très importante (du fait d'une résorption osseuse consécutive) et peut être comblée par de la fausse gencive
- quand l'espace résiduel est trop large pour un autre type de restauration
- quand le patient présente une fente palatine ou une autre anomalie maxillo-faciale
- quand on ne peut prendre appui sur les dents piliers du fait d'un grand problème parodontal ou chez les patients ayant un risque oslérien (même si actuellement ceci ne constitue qu'une contre-indication relative à la préparation de ces dents, si elles sont saines)

La prothèse amovible partielle peut aussi être considérée comme une très bonne solution d'attente quand le patient a choisi la thérapeutique implantaire (qui est un traitement assez long) ce qui permet une absence de mutilation des dents bordant l'édentement.

2-3- Avantages généraux (16, 66)

- coût moins élevé que les autres techniques
- réalisation simple
- économie tissulaire
- hygiène plus facile du fait de l'amovibilité (ceci est un avantage relatif)

2-4- Inconvénients généraux (12, 16, 66)

- prothèse relativement encombrante par rapport à l'édentement
- existence d'un traumatisme de la muqueuse et des dents
- aspect inesthétique des crochets (des crochets acétal dont la teinte se rapproche de celle des dents peuvent être utilisés et pallient en majeure partie ce défaut mais restent néanmoins visibles)
- difficultés éventuelles de rétention
- problèmes psychologiques liés à l'amovibilité de la prothèse
- enfoncement de la prothèse favorisant la résorption osseuse ce qui pourra, plus tard, constituer un inconvénient lors de la réalisation d'un bridge ou de la mise en place d'un implant

Tous ces inconvénients peuvent être gênants pour le confort du patient.

Il faut aussi considérer le côté non définitif de ce type de prothèse car sa durée de vie reste relativement variable.

Enfin, le tracé de la prothèse pourra avoir des répercussions quant à l'hygiène, la santé parodontale des dents restantes mais aussi la stabilité occlusale.

2-5- Les deux types de prothèses amovibles partielles (8, 12, 16, 37, 47, 66)

Les deux prothèses amovibles pouvant être utilisées pour remplacer une incisive maxillaire absente sont :

- la prothèse en résine ou à recouvrement muqueux maximal
- la prothèse avec châssis métallique ou prothèse partielle décollée

Au préalable, il faudra prendre des empreintes du maxillaire et de la mandibule du patient puis réaliser une étude préprothétique sur un articulateur et au paralléliseur afin de définir l'axe d'insertion optimal de la future prothèse ainsi que les lignes guides et de plus grand contour des dents qui supporteront les crochets.

Ces deux notions sont à définir :

- les lignes guides correspondent aux traces laissées sur les faces latérales d'une dent par une génératrice tangentielle, toujours parallèle à elle-même et à l'axe d'insertion ; elles déterminent, sur les dents, des zones de dépouille et de contre-dépouille.
- les lignes de plus grand contour sont parallèles à l'axe de la dent et correspondent à l'ensemble des points les plus saillants d'un corps par rapport à son axe longitudinal.

2-5-1- La prothèse à recouvrement muqueux maximal (8)

2-5-1-1- Indication

Dans la littérature, la prothèse à recouvrement muqueux maximal ne peut être utilisée qu'à titre provisoire uniquement.

Elle doit donc être indiquée en attente d'une solution définitive (prothèse fixée ou collée, solution implantaire ou prothèse avec châssis métallique).

2-5-1-2- Composition

Cette prothèse est réalisée en résine (plus particulièrement en polyméthacrylate de méthyle).

Enfin, la rétention est permise grâce à des crochets qui sont façonnés à la main le plus souvent mais il est également possible de réaliser des prothèses amovibles en résine avec des crochets coulés ou des crochets préfabriqués. Ils serviront à enserrer les dents supports.

2-5-1-3- Avantages

Cette prothèse, comme son nom l'indique, recouvre toute la surface du palais ce qui assure une sustentation importante. En revanche, cela pourra également être considéré comme un inconvénient car cette grande étendue pourra devenir encombrante pour le patient.

N.B. : Il peut être signalé que, pour remplacer une incisive absente par une prothèse amovible en résine, la surface du palais occupée par la prothèse pourra être réduite.

De plus, sur cette prothèse, des dents peuvent être facilement rajoutées (en cas de perte ou d'extraction des dents naturelles), des crochets peuvent être remplacés et les fractures réparées plus aisément et plus rapidement que pour une prothèse avec châssis métallique.

Enfin, il s'agit de la solution prothétique la moins coûteuse par rapport aux autres solutions proposées.

2-5-1-4- Inconvénients

La grande étendue occupée par la prothèse ainsi que son épaisseur génèrent un encombrement important pour le patient et peuvent être gênantes pour la phonation. La gustation ne sera pas trop altérée du fait de l'existence de papilles gustatives sur la langue. De plus, elles risquent d'être nuisibles pour le parodonte si elles sont mal adaptées car la résine ou les crochets sollicitent alors de façon trop importante les dents restantes.

Enfin, le matériau utilisé pour la confection de la prothèse amovible, le polyméthacrylate de méthyle, vieillit avec le temps et cette résine devient alors plus ou moins poreuse et sera donc perméable aux micro-organismes d'où le développement de bactéries ou de champignons comme le *Candida albicans* . Ceci pourra provoquer l'apparition de stomatites sous-prothétiques.

Cette solution permet également, grâce aux alliages métalliques utilisés, d'assurer une faible épaisseur au palais (de 1 à 2 millimètres).

Tout ceci permettra donc une meilleure adaptation de la prothèse avec châssis métallique que celle en résine.

2-5-2-3-2- Les crochets

Le choix des crochets les mieux adaptés se fera après détermination au paralléliseur des lignes guides et de plus grand contour ainsi que de l'axe d'insertion.

A la différence de ceux de la prothèse en résine, les crochets de la prothèse avec châssis métallique seront dans tous les cas coulés directement avec la plaque.

Il faudra également réaliser des logettes sur les dents supports de crochet pour les appuis occlusaux (où seront positionnés les taquets occlusaux) et cingulaires : ces appuis sont dits directs. Il existe aussi des appuis indirects qui sont situés à distance de ces dents.

Enfin, les crochets doivent assurer la rétention, la stabilisation ainsi que la sustentation.

2-5-2-4- Avantages

La réalisation de la prothèse avec un alliage métallique confère une certaine rigidité au châssis métallique. Un décolletage et de larges surfaces palatines découvertes assurent une bonne phonation et une meilleure gustation.

Tout cela rendra alors cette prothèse plus agréable pour le patient.

On peut également ajouter qu'elle permet une diminution de rétention de la plaque bactérienne ainsi que du risque de compression de la gencive marginale.

Enfin, une meilleure biocompatibilité est assurée grâce aux alliages utilisés pour la réalisation du châssis métallique.

2-5-2-5- Inconvénients

- l'architecture de la prothèse et le tracé du châssis sont réalisés au cas par cas pour chaque patient et pour chaque type d'édentement

- les adjonctions de dents et les réparations en cas de fracture du châssis (assez rare) ou d'un crochet sont plus difficiles (voire impossible pour les crochets) que pour une prothèse en résine

- elle est plus coûteuse que la prothèse à recouvrement muqueux maximal

- elle doit être bien adaptée pour éviter d'entraîner des effets iatrogènes sur les dents restantes

- il peut exister, chez le patient, des allergies à certains composés constituant le châssis métallique, comme le cobalt ou le nickel par exemple

2-6- Pronostic (12)

Certains auteurs considèrent que la durée moyenne de vie d'une prothèse amovible partielle varie entre cinq et dix ans.

Pour cela, il est nécessaire qu'elle n'ait aucune action nuisible sur les dents supportant les crochets et que la surface de la dent en contact avec la prothèse soit la moins importante possible. De plus, pour garder un parodonte en bon état, le tracé du châssis ne doit pas trop comprimer la gencive marginale et des décharges doivent être présentes.

La prothèse amovible peut entraîner une accumulation de la plaque bactérienne ; pour limiter ce phénomène, il faudra une prothèse simple dans sa conception et une hygiène bucco-dentaire et prothétique irréprochable, d'où l'intérêt de bien éduquer le patient et de lui faire prendre conscience de la nécessité d'un suivi régulier.

En outre, le suivi permettra de réaliser un éventuel rebasage de la prothèse amovible si une résorption des crêtes est constatée ; cela permettra également un maintien de la prothèse dans une bonne position et une correction d'une éventuelle sous-occlusion.

La durée de vie de la prothèse amovible va également dépendre du type de dents prothétiques utilisées : en effet, malgré une base prothétique correctement adaptée à l'anatomie du patient, la présence d'une dent prothétique usée ou abrasée sera défavorable fonctionnellement et/ou esthétiquement et nécessitera la réfection de la prothèse toute entière ou de la dent prothétique concernée uniquement.

Les dents prothétiques peuvent être de trois types :

- les dents en résine dont la résistance à l'abrasion est faible mais qui restent cependant les plus fréquemment utilisées du fait de leur coût peu élevé et de leur poids peu important
- les dents en céramique ou porcelaine qui présentent une importante résistance à l'abrasion mais restent peu utilisées de par leur coût élevé, leur poids important et leur fragilité face aux chocs
- les dents contreplaquées qui sont coulées avec le châssis métallique ; malgré une bonne résistance à l'abrasion, elles demeurent inesthétiques ce qui limite leur utilisation quant au remplacement d'une dent antérieure

Il est nécessaire de préciser que l'hygiène et le suivi régulier restent les facteurs les plus importants.

Pour conclure, on peut considérer la prothèse amovible partielle, dans le cas du remplacement d'une incisive maxillaire seule, comme une technique d'attente (provisoire) mais elle pourra être une alternative conservatrice, esthétique et fonctionnelle à la prothèse fixée car elle va permettre une absence de préparation des dents piliers et elle peut remplacer une crête résiduelle très résorbée.

III- Les bridges

La prothèse fixée, et par conséquent le bridge, est plus souvent employée dans le remplacement d'une incisive maxillaire absente que la prothèse amovible partielle. En effet, la spécificité "amovible" de cette dernière peut provoquer des contraintes psychologiques chez le patient. Celles-ci sont en partie supprimées car le bridge est une solution inamovible. Par contre, cela nécessite une préparation des dents piliers d'où le caractère irréversible de ce traitement.

Ces bridges peuvent être de différents types :

- les bridges scellés :

- Le bridge métallique : celui-ci doit être cité bien qu'il ne soit quasiment jamais utilisé pour le remplacement d'une dent antérieure.
- Le bridge céramo-métallique : la chape est métallique et est recouverte de céramique.
- Le bridge céramo-céramique : la chape est en céramique.
- Le bridge à incrustation vestibulaire : la partie vestibulaire uniquement est en céramique voire en résine, le reste étant métallique.
- Le bridge en extension : il est surtout utilisé pour le remplacement d'une incisive latérale.

- les bridges collés

3-1- Bridges scellés ou conventionnels

3-1-1- Examen pré-opératoire (18, 66)

3-1-1-1- Examen extra-oral

Il concerne principalement la position de la lèvre lors du sourire. En effet, un patient avec un sourire dit gingival sera difficile à traiter du fait de l'exposition très fréquente de la gencive marginale .

Le résultat esthétique sera donc important chez tous les patients afin que la restauration ne soit pas visible.

3-1-1-2- Examen intra-oral

De nombreux facteurs sont à étudier avant de commencer le traitement :

- l'hygiène du patient
- la classe d'Angle
- les dents adjacentes, qui seront supports de bridge : il faut examiner ici les hauteurs coronaires et radiculaires de ces dents, leur épaisseur, leur conicité, la présence ou non de récessions gingivales, la pulpe (son volume), la présence d'obturations profondes ou non, voire de caries, l'existence de couronnes et l'absence de maladies parodontales
- les rapports occlusaux : bruxisme, localisation des points de contacts occlusaux, existence de surplombs ou supracclusions, chevauchement des dents antérieures mandibulaires, présence d'un guide antérieur
- la qualité et la quantité de la crête résiduelle : une crête concave sera préjudiciable au niveau du rendu esthétique
- la largeur de l'édentement : est-elle plus ou moins importante que celle de la dent à remplacer ? Y avait-il au préalable un diastème ?

3-1-2- Bridge céramo-métallique

3-1-2-1- Indications (17, 25, 36, 43, 59, 60, 63, 66)

- quand les dents piliers présentent de nombreuses et d'importantes restaurations, quand elles sont dévitalisées ou très délabrées.
- on peut également réaliser un bridge sur dents vivantes mais le pronostic sur la santé pulpaire doit être bien établi au préalable.
- un bridge peut être fait pour des raisons esthétiques concernant les dents piliers : amélogénèse imparfaite, fluorose, colorations par les cyclines, changement de teinte après dévitalisation, caries importantes, traumatisme coronaire, malposition, abrasion, érosion.
- quand les rapports occlusaux contre-indiquent la réalisation d'un bridge collé.

Ces indications dépendent également de la disposition des piliers (surtout pour le problème de parallélisme), de leur nombre et de leur hauteur.

3-1-2-2- Contre-indications (36, 59, 60, 63, 66)

Quand la dent est saine, donc sans carie, il faut essayer de préserver l'émail et la dentine mais aussi la vitalité pulpaire car la position et la forme de la couronne des dents supports de bridge, mais aussi l'âge et le volume de la pulpe, vont nous diriger vers la

dévitalisation ou non de ces dents. Cependant, dans certains cas, la simple préparation d'une incisive pour réaliser un bridge céramo-métallique peut obliger le praticien à la dévitaliser.

De même, même si une ou plusieurs dents piliers sont délabrées (par les restaurations préexistantes ou les lésions carieuses), elles doivent malgré tout assurer la rétention de l'ensemble prothétique ainsi que sa solidité. Ce sera donc à nous, praticiens, de juger du pronostic de cette dent.

Enfin, un bridge céramo-métallique ne pourra être réalisé dans les cas suivants :

- un bruxisme sévère
- une hygiène bucco-dentaire insuffisante
- le coût de cette solution
- quand l'état général du patient contre-indique la préparation des dents, comme c'est le cas pour le risque oslérien.
- quand il existait un diastème : cependant, cette contre-indication est relative car elle dépend de la situation préalable de ce diastème. En effet, il sera impossible à restaurer s'il existait entre les incisives centrales et que l'une d'entre elles est à remplacer. Par contre, dans la même situation, si les deux incisives centrales sont présentes et s'il est nécessaire de remplacer une incisive latérale, le diastème pourra être reconstitué.
- il est conseillé de ne pas réaliser de bridge quand une incisive centrale est absente (il faudrait alors prendre appui sur l'autre centrale et sur la latérale) chez un patient jeune, donc n'ayant pas terminé sa croissance, car ceci empêche le développement de la suture incisive.

3-1-2-3- La préparation (59)

Une incisive servant de pilier pour un bridge céramo-métallique nécessite une préparation bien spécifique.

Il faudra procéder à la réduction de 2 millimètres du bord incisif puis à la préparation périphérique de la dent. Il consiste en la réalisation d'un congé vestibulaire de 1,2 à 1,5 millimètres puis d'un congé palatin de 0,5 à 0,8 millimètre, le congé proximal étant, quant à lui, de 1 millimètre. Il faudra aussi préparer la concavité palatine par une réduction de 1,5 millimètres.

Toute cette préparation impose donc un délabrement important des dents piliers ce qui confère au bridge céramo-métallique son aspect mutilant.

3-1-2-4- Avantages (18, 36, 60, 63, 66)

Le remplacement d'une incisive maxillaire par un bridge est une technique éprouvée donc il existe une connaissance des indications, de la préparation des dents piliers et des prévisions à long terme du résultat bien codifiées.

De plus, la durée du traitement reste relativement courte.

Cette technique présente certains autres avantages :

- un bon potentiel esthétique
- une très bonne résistance mécanique et une stabilité à long terme si le bridge est posé dans des conditions occlusales satisfaisantes
- un confort pour le patient du fait de l'inamovibilité de cette solution

3-1-2-5- Inconvénients (18, 36, 43, 59, 60, 63, 66)

La destruction tissulaire est importante, surtout si les dents sont saines au préalable, donc la réduction accentuée pour obtenir une teinte correcte peut mettre en péril le pronostic de la vitalité pulpaire : il sera par conséquent peut-être nécessaire de dévitaliser les dents piliers.

- les dents piliers sont soumises à des forces importantes d'où des risques de fracture ou de descellement du bridge
- le coût assez élevé de cette restauration
- la présence d'un alliage métallique dans la cavité buccale est biologiquement discutable
- les limites du bridge sur les dents piliers ne devront pas être débordantes pour ne pas entraîner d'actions néfastes sur le parodonte

3-1-2-6- Le joint céramique/dent

Il trouve ses indications lors de restaurations antérieures, donc esthétiques. Il consiste en une suppression du métal de la couronne au niveau cervical (à l'endroit où l'épaisseur de céramique est faible) pour mettre une épaisseur plus importante de céramique, ce qui permet une circulation libre de la lumière au niveau de ce joint. Par conséquent, l'intégration esthétique des couronnes céramo-métalliques est améliorée.

Le joint céramique-dent permet de plus une faible adhésion de la plaque bactérienne à la céramique par rapport aux alliages métalliques.

3-1-3- Le bridge céramo-céramique

Par rapport au bridge céramo-métallique, le bridge tout céramique apporte des qualités esthétiques meilleures mais il aura néanmoins du mal à remplacer ce dernier en postérieur (donc au niveau des dents cuspidées) du fait de sa résistance moins importante.

Ce type de bridge céramo-céramique favorise le passage et la dispersion de la lumière, tout en éliminant les problèmes de corrosion, d'allergie et de bimétallisme.

3-1-3-1- Indications (17, 18, 22)

- dysplasies, dyschromies, fluorose, colorations par les cyclines
- dents en malposition légère

- dents antérieures trop longues entraînant alors un sourire disgracieux
- dents très délabrées par une lésion carieuse ou présentant une ou des restaurations composites inesthétiques
- dents pulpées ou dépulpées : il faut cependant également tenir compte du pronostic de la vitalité pulpaire

Les indications pourront varier selon la compétence du laboratoire et son expérience vis-à-vis du type de céramique choisi.

3-1-3-2- Contre-indications (18, 44)

- **d'ordre fonctionnel** :
 - parafonction
 - bruxisme
 - malocclusion
- Quand les couronnes cliniques sont trop courtes, ce qui entraînerait un support insuffisant après préparation
- Quand les dents présentent une malposition importante
- Quand l'épaisseur de céramique est insuffisante sur la face linguale
- Hygiène bucco-dentaire insatisfaisante
- Le coût du traitement (plus onéreux que le bridge céramo-métallique)
- En fonction de l'état général du patient
- La présence d'un diastème constitue une contre-indication relative car elle dépend de sa position initiale, comme nous l'avons vu précédemment

3-1-3-3- Avantages généraux (18, 42, 50, 62)

Ne seront détaillés pour l'instant que les avantages et inconvénients de la réalisation d'un bridge céramo-céramique. Ils seront ensuite développés pour chaque système pouvant être utilisé pour la réalisation d'un bridge antérieur.

- Très bon résultat esthétique car il y a une meilleure translucidité en profondeur et une transmission plus profonde de la lumière dans la couronne ou à travers toute la couronne
- Bonne biocompatibilité tissulaire : en effet, il n'y a aucun risque de corrosion ou de bimétallisme, les indices de rétention de plaque sont inférieurs aux autres matériaux
- Les propriétés physiques se rapprochent de celles de l'émail
- Bonne résistance à la compression
- C'est un très bon isolant thermique et électrique
- Il n'y a pas de risques d'artéfact avec les moyens d'imagerie médicale moderne

3-1-3-4- Inconvénients généraux (18, 42)

- Une grande rigueur dans la préparation des piliers de bridge est nécessaire
- La réalisation au laboratoire exige un technicien expérimenté et des matériaux et matériels spécifiques
- Il existe un risque de fracture des céramiques, surtout chez les patients avec une parafonction ou une supracclusion importante
- Ce bridge tout céramique est moins résistant à la traction et il a tendance à s'écailler
- La résistance des céramiques dépend beaucoup de la présence ou non de défauts de surface qui seront initiateurs de contraintes d'où l'ouverture et la propagation de microfractures
- La jonction entre l'élément intermédiaire de bridge et les piliers est assez volumineuse (plus que pour un bridge céramo-métallique) ce qui peut entraîner un déficit esthétique

3-1-3-5- Les différents procédés céramo-céramiques utilisables

3-1-3-5-1- Généralités sur ces systèmes (18, 30, 45)

Deux grands types de couronnes céramo-céramiques sont répertoriés :

- Les systèmes céramo-céramiques avec noyau renforcé et/ou les matériaux céramiques coulés renforcés : ces procédés concernent la vitrocéramique pressée ou coulée (Dicor® de Dentsply-De Trey ou IPS Empress II® d'Ivoclar-Vivadent par exemple), la technique Slip-Casting (In Ceram® de Vita) ou le système Procera® de Nobel Biocare
- Le système de couronnes sur matrice

Quel que soit le procédé utilisé, une grande rigueur technique sera demandée au prothésiste mais aussi au praticien. De plus, vues les forces s'appliquant lors de la mastication, la répartition de celles-ci sur les formes de contour de la préparation ainsi que les impératifs esthétiques et technologiques imposent une préparation bien spécifique des dents piliers : un épaulement large, périphérique et à angle interne arrondi d'un millimètre de largeur.

Ensuite, plusieurs facteurs influencent, au laboratoire, le choix d'un système plutôt qu'un autre :

- solidité
- simplicité d'élaboration
- potentiel d'une production en grand nombre
- précision de l'adaptation du bord et de l'intrados
- rapport qualité/prix

- expérience personnelle
- qualité du résultat

Outre le résultat esthétique obtenu avec un bridge tout céramique, il est important de considérer également la résistance à la fracture. Celle-ci est basée sur :

- le respect des règles de préparation pour ces systèmes
- la résistance du matériau (qui dépend du système utilisé)
- le type de matériau utilisé pour le scellement ou le collage

3-1-3-5-2- Le procédé In-Ceram (7, 18, 21, 27, 38, 40, 41, 44, 45, 51, 52)

Ce système est apparu dès 1982 sous le nom « procédé Slip Casting » grâce à M. Sadoun puis a été commercialisé sous le nom In-Ceram par le laboratoire Vita dès 1989.

Les premières céramiques possédaient de très bons résultats esthétiques mais de mauvaises propriétés mécaniques. Mais, le procédé In-Ceram allie ces deux propriétés ce qui permet son utilisation dans la réalisation de bridges antérieurs voire postérieurs.

3-1-3-5-2-1- Etude du procédé :

Tout d'abord, il y a la mise en oeuvre d'une barbotine pour l'élaboration de l'armature qui sera frittée en phase solide afin de réaliser l'armature céramique sur laquelle sera montée la céramique cosmétique.

Après le frittage, l'armature est infiltrée d'un verre teinté ; elle participe donc au résultat esthétique final car elle reproduit le noyau de dentine. Puis, le montage esthétique sera réalisé.

Trois types de matériaux peuvent être utilisés dans le procédé In-Ceram :

- l'alumine qui est le matériau de base.
- le spinelle qui est un oxyde mixte d'alumine et de magnésium et qui est plus translucide que l'alumine.
- le zirconium qui est l'alumine dopée par l'oxyde de zirconium métastable de type tétragonal qui se modifie en phase monoclinique lors de la propagation. Il peut alors augmenter son volume, ce qui génère un champ de contraintes et absorbe l'énergie de la fissure ce qui stoppe sa propagation et évite la fracture.

La résistance de ces trois matériaux à la flexion est très largement supérieure à celle des céramiques traditionnelles :

- alumine 500 Mpa
- zirconium 700 Mpa
- spinelle 350 Mpa

Pour le procédé In-Ceram, la préparation de la dent support a les mêmes exigences qu'une préparation pour recevoir une couronne céramo-métallique (au niveau de la convergence, de la situation des limites et de la réduction occlusale) mais diffère sur deux points :

- pour les limites cervicales, un épaulement large, périphérique et à angle interne arrondi est nécessaire

- il est aussi nécessaire de ménager de la place pour les dépôts de zircone dans les zones où il existera de fortes contraintes mécaniques : ceci imposera donc la création de boîtes sur les faces proximales bordant l'édentement

Après avoir présenté les différents matériaux utilisés dans le procédé In-Ceram, il faut affiner un peu plus le montage de cette céramique.

Tout d'abord, l'alumine de zircone est déposée lors de l'élaboration de l'armature sur le duplicata en plâtre des M.P.U (Modèles Positifs Unitaires). Les dépôts se font sur les faces proximales et linguales des piliers ainsi qu'au niveau des intermédiaires de bridge : ceci constituera alors une poutre de résistance au sein de l'armature.

Puis, il sera déposé une couche d'alumine conventionnelle.

3-1-3-5-2-2- Indications et contre-indications en fonction des matériaux constituant le procédé In-Ceram

Les indications diffèrent selon le matériau employé :

- alumine : couronnes unitaires et bridges antérieurs
- spinelle : couronnes unitaires antérieures et facettes, Inlay-Onlay
- zircone : bridges antérieurs et postérieurs, attelles, inlay-core et piliers implantaires

Du fait de leur résistance à la flexion, il sera préférable d'utiliser de l'alumine et du zircone pour la réalisation d'un bridge antérieur.

Quant aux contre-indications, elles seront communes à toutes les céramiques :

- bruxisme
- malocclusion
- manque de hauteur prothétique

3-1-3-5-2-3- Avantages

- Très bon résultat esthétique
- Biocompatibilité : en effet, il n'y a plus de problème de bimétallisme du fait du remplacement de l'infrastructure métallique par une infrastructure en alumine infiltrée de verre
- Bonnes propriétés mécaniques : la résistance à la flexion et la ténacité sont supérieures aux autres céramiques
- Technique utilisable pour les bridges antérieurs
- Excellente adaptation cervicale (est d'emblée réalisée par l'infrastructure du fait d'un joint dento-prothétique de 30 micromètres, ce qui est inférieur aux autres techniques)

3-1-3-5-2-4- Inconvénients

- Nécessité d'un équipement spécial très coûteux
- Temps de fabrication relativement long
- Nécessité d'une réduction suffisante pour masquer le noyau alumineux

Le procédé In-Ceram est donc celui à utiliser de préférence car il présente des qualités meilleures en tout point par rapport aux autres céramiques pour la réalisation d'un bridge antérieur tout céramique.

3-1-3-5-3- Le procédé IPS Empress II (14, 15, 18, 26, 38, 41)

3-1-3-5-3-1- Etude du procédé

Le système IPS Empress II est un matériau céramique constitué de cristaux de disilicate de lithium pour la chape et de l'apposition par couches de céramique cosmétique à base de fluoroapatite.

Ces cristaux de disilicate de lithium ont une disposition dans la masse vitreuse qui permet la dispersion de la lumière pour une translucidité de la chape.

Cette chape est donc obtenue par injection et pressage de la céramique à 920°C. Puis elle est recouverte par la céramique cosmétique qui est une basse fusion cuite à 800°C et dont le coefficient d'abrasion est très proche de celui des dents naturelles.

Ce système possède une résistance à la flexion de 350 MPa donc plus faible que les procédés In Ceram et Procera.

Enfin, ce système cherche à reproduire la dent naturelle au plus près donc la dent doit être translucide, opalescente et ne doit pas abraser les dents antagonistes.

3-1-3-5-3-2- Indications et contre-indications

La céramique IPS Empress II est utilisée pour les couronnes unitaires ainsi que pour les bridges antéro-latéraux de trois éléments (sans dépasser la seconde prémolaire comme pilier postérieur).

Cependant, Ivoclar (le laboratoire commercialisant ce procédé) recommande que la longueur du secteur édenté ne dépasse pas 11 millimètres pour les dents antérieures.

De plus, lors de la réalisation d'un bridge antérieur, il faut faire attention aux rapports intermaxillaires car ils doivent être favorables : hauteur coronaire suffisante pour respecter les surfaces de connexion sans fermer les embrasures.

3-1-3-5-3-3- Avantages

- Très bons résultats esthétiques
- La résistance mécanique est modérée à bonne
- Excellente adaptation cervicale

3-1-3-5-3-4- Inconvénients

- Ce système exige un équipement spécial coûteux.
- Il présente la moins bonne résistance mécanique des trois systèmes céramiques décrits.

3-1-3-5-4- Autres systèmes pouvant être utilisés (23, 38, 41, 58)

3-1-3-5-4-1- Le système Procera

Le système Procera est très différent, dans sa conception, des deux autres systèmes (du moins au début).

En effet, le modèle positif unitaire (M.P.U) sera traité par scanner au laboratoire. Cela permettra d'avoir un enregistrement de la forme tridimensionnelle du moignon préparé qui nécessitera alors une préparation avec des formes arrondies, douces et sans anfractuosités ni angles aigus, pour que le scanner puisse bien le lire.

Puis, les données numériques sont envoyées en Suède, dans un laboratoire spécialisé, qui réalisera alors la chape. Celle-ci sera ensuite retournée au laboratoire d'origine pour le montage de la céramique.

Une fois la chape reçue, elle sera donc sablée (pour améliorer l'état de surface) puis la teinte de base (choisie sur un teintier Vita) sera donnée par l'application d'un liner. Le tout sera cuit à 905°C.

Enfin, la céramique sera montée comme pour les autres méthodes.

Ses avantages sont :

- une très bonne résistance à la flexion (700MPa)
- des qualités esthétiques
- une limitation de l'abrasion des dents antagonistes
- une très bonne adaptation marginale

De plus, certains avantages sont liés à la mise en oeuvre des matériaux. En effet, l'utilisation de la céramique comme chape, support de la céramique cosmétique, favorise l'esthétique tout en supprimant les inconvénients liés aux métaux.

Le système Procera est préférentiellement indiqué dans la confection des couronnes unitaires et de piliers implantaires (qui seront sur mesure donc adaptés à chaque situation clinique). Son indication pour les bridges antérieurs est limitée car sa mise en oeuvre conduit à réaliser trois éléments séparés (deux piliers + un intermédiaire) avant d'être assemblés par un verre d'infiltration : cette connexion est alors considérée comme un point de faiblesse même si le matériau est résistant.

La mise en oeuvre de ce système se fait dans un laboratoire suédois. Ceci constitue donc un autre inconvénient.

3-1-3-5-4-2- La céramique sur matrice

Cette technique permet un gain d'épaisseur des céramiques (environ 0,1 à 0,2 millimètre) aux dépens de la chape métallique ce qui permettra d'avoir plus de couleur en profondeur donc un changement significatif de la teinte.

La nature et la qualité de la surface des céramiques est importante car une surface lisse et sans défauts permettra une grande résistance.

La matrice aussi joue un grand rôle dans la résistance de l'ensemble car, une fois enlevée, il y aura alors ouverture de fissures et suppression des forces de frittage bénéfiques.

La résistance de cette céramique sur matrice est supérieure à celle des systèmes comme Dicor et Cerestore et représente environ 40 à 60 % de celle des couronnes céramo-métalliques.

Ses avantages sont :

- pas de coulée
- facilité d'emploi et prix de revient peu élevé
- matrice fine et couche de céramique épaisse pour un meilleur rendu esthétique

Par contre, elle exige une connaissance exacte de la résistance et donc une documentation supplémentaire et ses applications sont limitées pour les bridges antérieurs.

En conclusion sur les bridges céramo-céramiques, le meilleur système reste le procédé In Ceram car il est performant dans tous les domaines (esthétique et résistance mécanique entre autres). Le système IPS Empress II pourra également être utilisé pour les dents antérieures. Au contraire, les autres systèmes ne possèdent que des indications limitées.

3-1-4- Le bridge à incrustation vestibulaire (18)

Cette technique est surtout utilisée pour des raisons de coût car elle possède beaucoup d'inconvénients.

Outre le coût moindre de cette technique, on peut ajouter l'économie tissulaire, quoique relative, par rapport aux autres techniques. En effet, même si l'épaulement reste de mise en vestibulaire pour laisser la place au matériau esthétique, la préparation sera très faible sur les autres faces (congé fin).

Par contre :

- L'esthétique est décevante avec les facettes céramiques du fait de l'absence de translucidité au niveau du bord libre et plus encore avec les facettes résines composites qui, elles, ont une faible résistance à l'abrasion et ont tendance à s'effriter avec le temps en plus de l'absence de translucidité
- La flexibilité du métal peut provoquer une fracture de la céramique ou de la résine composite du bord incisif

3-1-5- Le bridge en extension (18, 32)

Cette technique permet de ne pas toucher aux deux dents bordant l'édentement mais implique tout de même de couronner les deux dents situées en mésial ou en distal de l'édentement : par exemple, pour remplacer une incisive latérale, il faudra prendre appui sur

les deux incisives centrales ou sur la canine et la première prémolaire. Or, la canine seule pourrait servir d'appui pour une incisive latérale en extension. Néanmoins, cette solution présente une durée de vie moins importante que celle du bridge en extension avec deux piliers.

Pour permettre la meilleure pérennité possible de la restauration, il faut respecter certains critères concernant la dent support :

- avoir une longueur radiculaire suffisante
- une couronne clinique volumineuse
- un rapport couronne/racine favorable
- un environnement parodontal sain
- la pulpe doit être vitale car elle permet une diminution des effets de bascule (par une meilleure fonction des mécanorécepteurs) et des risques de fracture atténués
- l'occlusion doit être équilibrée et le guide antérieur doit être rétabli
- il faut une très bonne hygiène bucco-dentaire

3-2- Bridges collés

L'utilisation d'un bridge collé pour le remplacement d'une incisive maxillaire est favorisée par l'économie tissulaire que l'on peut réaliser mais la nécessité d'une définition stricte des indications et la sélection rigoureuse des patients permet de garantir le succès thérapeutique.

3-2-1- Examen pré-opératoire (18, 66)

3-2-1-1- Examen extra-oral

Il concerne la position de la lèvre au repos et en activité ainsi que la ligne du sourire. En effet, le traitement, et surtout le résultat esthétique, sera toujours difficile chez un patient avec un sourire gingival.

3-2-1-2- Examen intra-oral

Il faudra examiner les dents supports de bridge :

- la présence ou non de caries ou d'obturation au composite
- la hauteur coronaire ainsi que la hauteur nécessaire pour les connexions
- la surface d'émail pouvant être mordancée
- leur mobilité
- leur conicité et l'orientation des racines (par un examen radiologique)

Puis, il faudra étudier :

- la qualité de l'hygiène bucco-dentaire du patient
- la relation intermaxillaire ou la classe d'Angle
- la qualité et la forme de la crête résiduelle
- le volume des papilles interdentaires
- la longueur de l'édentement et la présence ou non, au préalable, d'un diastème
- les rapports occlusaux : chevauchement des dents antagonistes, bout à bout incisif, surplomb, supracclusion

3-2-2- Indications (1, 6, 9, 17, 18, 22, 25, 28, 57, 60, 66)

Elles sont impérativement à respecter. En effet, selon Chiche et Bert (17), l'analyse raisonnée des indications, l'amélioration des matériaux de collage et les préparations a minima permettent un succès à moyen terme proche des 95 %.

Selon Degrange et Bouter (22), « les bridges doivent répondre à trois objectifs essentiels : rétablir la fonction et l'esthétique de manière durable tout en préservant au mieux l'intégrité et la physiologie des tissus sur lesquels elle repose ».

Un bridge collé sera indiqué :

- Pour le remplacement d'une voire deux dents antérieures
- Si les dents supports ne présentent ni caries, ni obturations volumineuses (si une dent pilier possède une petite obturation, celle-ci sera alors englobée dans la préparation)
- Chez les patients présentant une bonne hygiène bucco-dentaire et une faible tendance à la carie
- Dans de bonnes conditions occlusales : absence de parafonction ou de contraintes occlusales car il y a des risques de décollement
- Chez l'adolescent dont une dent antérieure est absente suite à une agénésie ou un traumatisme : dans ce cas, le bridge collé pourra être considéré comme une solution permanente ou semi-permanente (en attendant la fin de la croissance pour poser un implant)
- Chez l'adulte, la prothèse adhésive est utilisée, selon Besimo (6), « comme une solution prothétique provisoire de longue durée »
- Dans les cas de pathologies parodontales avec des dents piliers mobiles et une dent absente : il faudra alors étendre le bridge à des dents supports saines et non mobiles : le bridge collé servira donc d'attelle de contention

Enfin, deux situations sont à évoquer :

- Une situation favorable : la classe II division I et la classe III qui présentent une béance permettant le collage avec une préparation dentaire très minime
- Une indication moins favorable : la classe I avec recouvrement léger nécessitant alors une préparation des dents pour avoir de la place pour le matériau prothétique

3-2-3- Contre-indications (6, 17, 22, 25, 57, 60, 66)

- Malposition des dents piliers comme les versions, les rotations et les extrusions mais, après une analyse de l'axe d'insertion, les dents supports du bridge peuvent être préparées pour le recevoir à condition de ne pas provoquer de mutilation trop importante
- Problèmes esthétiques comme un espace d'édentement trop large ou trop restreint
- Insuffisance d'émail en quantité et/ou en qualité sur les dents piliers car les couronnes cliniques sont très courtes, il y a des hypoplasies, des restaurations antérieures très étendues voire d'importantes lésions carieuses et quand ces dents sont dévitalisées
- Présence initiale d'un diastème (ceci n'est que relatif car il dépend de sa position initiale, comme nous l'avons déjà vu)
- Remplacement de plus de deux dents car cela entraînerait des échecs du fait de surcharges occlusales
- Relations intermaxillaires défavorables où il n'existe pas de place pour le matériau prothétique : la classe I à recouvrement profond et la classe II division 2
- Mauvais rapports occlusaux : parafonction avec facettes d'usure importantes, bruxisme
- Quand une lésion parodontale touche les dents supports entraînant alors leur mobilité
- Patients avec une mauvaise hygiène bucco-dentaire
- Patients exposés à des risques traumatiques élevés comme les sportifs
- Age

3-2-4- Principes généraux

3-2-4-1- La préparation (1, 9, 10, 11, 17, 18, 22, 28, 57, 66)

Tout d'abord, la préparation des dents piliers devient nécessaire aujourd'hui car elle va permettre de réduire significativement le risque de décollement. Tout en restant minime, la préparation présente certains avantages :

- un collage amélioré sur un émail préparé par rapport à un émail non préparé
- une stabilité du bridge sur les dents piliers
- une moindre sollicitation des joints collés grâce aux différents éléments de rétention
- une réduction de l'accumulation de plaque du fait de l'absence de surcontours cervicaux au niveau de l'infrastructure métallique

Ensuite, avant d'entamer la préparation des dents piliers, deux notions importantes sont à prendre en compte.

La première concerne le choix de l'axe d'insertion du bridge collé qui va conditionner l'axe de la préparation des dents. Dans le sens mésio-distal, il sera choisi selon la bissectrice de l'angle formé par l'inclinaison des parois proximales des dents bordant l'édentement. Dans le sens vestibulo-lingual, la préparation ne devra pas passer le point de contact.

La deuxième concerne la largeur de l'édentement. Si la largeur de la dent à remplacer correspond à la largeur de l'édentement, le praticien ne rencontrera aucune difficulté. Au contraire, si celle-ci est supérieure ou inférieure à celle de la dent absente, des modifications seront à apporter.

- si la largeur de l'édentement est insuffisante, un léger meulage puis un polissage des faces proximales des dents piliers pourra être réalisé. Il pourra également être effectué un chevauchement ou une rotation de la dent prothétique.
- si la largeur de l'édentement est excessive, du matériau composite pourra être ajouté sur les faces proximales des dents piliers afin de le réduire. En effet, une incisive prothétique trop large par rapport à son homologue naturelle nuirait à l'esthétique du patient, notamment lors du sourire. Néanmoins, cette zone restera un point faible de la restauration.

Ces différents points réglés, le praticien peut débiter la préparation proprement dite qui consiste en la réalisation d'un congé fin de 0,4 millimètres au niveau cervical et situé à 1 millimètre de la jonction émail-cément et/ou de la gencive marginale, la limite devant toujours être supra-gingivale. En proximal comme en palatin, 0,4 millimètres d'émail devront être éliminés partout et la préparation devra nécessairement être étendue sur une hauteur d'environ trois millimètres afin de résister aux efforts mécaniques de la mastication.

De plus, aucun biseau ne sera réalisé car il est indispensable d'avoir des limites franches pour la fabrication du bridge.

Enfin, la limite de préparation se terminera à 2 millimètres du bord incisif des dents piliers afin de conserver leur translucidité à ce niveau.

Cependant, il est à signaler que certaines modifications de la préparation peuvent être apportées pour améliorer la rétention et donc pour lutter contre les contraintes mécaniques.

Premièrement, le ceinturage. La préparation des dents piliers doit se faire sur la plus grande surface palatine mais sans dépasser le point de contact. Il pourra également être réalisé un ceinturage par pinçage grâce à des rainures opposées situées en mésial et distal de la dent naturelle, lorsque l'épaisseur de celle-ci et l'occlusion l'autorisent.

Deuxièmement, la sustentation. Celle-ci est assurée par des logettes proximales ou par un puit cingulaire d'environ un millimètre de profondeur. Tous ces artifices assurent aussi la stabilisation.

Troisièmement, la rétention. Celle-ci sera améliorée avec une surface de collage la plus étendue possible, tout en restant dans l'émail.

3-2-4-2- Choix des alliages pour les ailettes métalliques (22, 25, 57)

Le choix de l'alliage utilisé pour la réalisation des ailettes métalliques du bridge collé est nécessaire car ils ne possèdent pas tous les mêmes qualités.

Celles requises sont :

- la résistance à la corrosion : elle est importante surtout si d'autres restaurations prothétiques sont déjà présentes et elle assure la biocompatibilité du matériau
- la précision de coulée et l'adaptation : en effet, une bonne adaptation permet aux éléments de stabilisation et de rétention de jouer leur rôle ; de plus, la coulabilité est bonne pour les alliages précieux et, pour ceux non précieux, elle est améliorée par l'ajout de Béryllium, de Bore, d'Aluminium ou de Silicium
- la rigidité : l'alliage doit posséder un module d'élasticité élevé car son épaisseur sera faible du fait de la préparation minimale à réaliser. Par exemple, il varie de 170 à 220 Gigapascals pour les alliages possédant du Nickel ou du Cobalt
- La couleur et l'aspect de surface : en effet, un matériau de collage non opacifiant pourra diminuer les qualités esthétiques du bridge collé

Pour les bridges collés, deux types d'alliages peuvent être utilisés :

- l'alliage Nickel-Chrome avec un élément tel que le Béryllium, le Silicium ou un autre : ce matériau possède comme avantages une bonne rigidité, une bonne coulabilité, une aptitude au mordantage ainsi qu'une bonne adhérence de la résine et de la céramique. Par contre, il présente une faible résistance à la corrosion et il est inesthétique
- l'alliage Cobalt-Chrome qui possède une bonne rigidité, une aptitude au mordantage, une bonne adhérence de la résine mais qui est inesthétique, a une faible coulabilité et une faible adhérence de la céramique

La nécessité d'avoir un alliage rigide sous une faible épaisseur, pour supporter sans déformation ni rupture les contraintes dues à la mastication nous permet de se tourner vers l'alliage Nickel-Chrome allié à un élément pour améliorer la coulabilité. Il possède toutes les qualités pour une meilleure durée de vie du bridge collé.

Cependant, la forme des ailettes assure la solidité du bridge collé et non pas l'alliage. Celles-ci doivent être incurvées et non plates car elles risquent alors de devenir cassantes.

3-2-4-3- Qualités requises d'un matériau de collage (22)

Pour le choix d'une colle, différentes qualités sont importantes :

- la rétention et l'étanchéité : pour tous les matériaux de collage, l'adhésion est assurée par des promoteurs d'adhésion ou des agents de couplages
- la résistance à la dégradation : une résine de collage doit donc pouvoir résister dans le temps aux contraintes que subit le bridge collé et qui sont d'ordres mécanique (mastication), chimique (salive) et physique (problèmes dus à la variation de dilatation thermique)
- la biocompatibilité : aucun matériau de collage ne doit pas être cytotoxique et doit former un joint étanche pour éviter toute diffusion de fluides buccaux
- les propriétés optiques : le matériau doit être radio-opaque pour pouvoir détecter des défauts au niveau du joint collé et il doit également posséder des qualités opacifiantes pour masquer l'aspect gris des ailettes pouvant modifier la teinte globale de la dent
- la mise en place : elle doit être simple et le temps de prise doit être suffisamment long pour poser le bridge collé ; les excès de colle doivent également s'enlever facilement

3-2-4-4- Le protocole de collage (1, 17, 22, 27, 57)

Il consiste en la préparation de l'émail, de la dentine ainsi que de l'intrados des ailettes métalliques du bridge avant de réaliser le collage .

Tout d'abord, l'émail va subir un traitement chimique acide par l'application d'un gel d'acide phosphorique (ayant une concentration située entre 20 et 40%) pendant 15 à 60 secondes. Ensuite, un rinçage est réalisé pendant 15 secondes minimum avant de sécher. Cette attaque acide va permettre l'apparition de microrétentions au niveau de l'émail pour améliorer le collage et va lui donner un aspect blanc crayeux.

De plus, la réalisation de rétentions secondaires exposent les surfaces dentinaires donc la dentine sera également à préparer. Le mordantage acide va donc permettre l'élimination de la smear layer et une ouverture des tubuli pour que le matériau de collage puisse bien pénétrer à l'intérieur de ceux-ci le but étant toujours d'améliorer le collage. Le mordantage se fera pendant 10 à 20 secondes et le séchage sera doux .

Enfin, l'adhésion se fera aussi au métal : ce dernier est donc à préparer. Les systèmes macrorétentifs tels que les perforations de Rochette sont abandonnés aujourd'hui. Seuls subsistent les systèmes microrétentifs tels que le sablage à l'alumine, le mordantage électrolytique et le mordantage chimique. Ces trois systèmes permettent une dépollution de la face interne des ailettes métalliques et vont créer une topographie propice à la rétention.

Une fois le tout préparé, le collage peut débuter. L'adhésif est appliqué sur l'émail et la dentine pendant 20 à 40 secondes puis légèrement séché. Il est ensuite polymérisé pendant 15 à 30 secondes. Enfin, le matériau de collage est appliqué : une colle chémo-polymérisable ou une colle Dual (on commence à photopolymériser puis la polymérisation continue seule après la pose du bridge) sera appliquée.

Il est très important de signaler que ces différentes étapes doivent impérativement être réalisées en dehors de tout contact avec la salive ou les autres fluides buccaux. La digue doit par conséquent impérativement être positionnée en bouche.

3-2-5- Avantages (1, 6, 18, 22, 28, 43, 60, 66)

Tout d'abord, la multiplication des dents piliers est peu importante car la préparation ne concerne que les faces palatines et non celles vestibulaires et elle n'intéresse que l'émail : cela permet donc une économie tissulaire significative par rapport à un bridge scellé.

De plus, la préparation étant moins mutilante que pour les bridges conventionnels, la vitalité pulpaire est préservée. Il est également à signaler que les limites de préparation sont supra-gingivales donc le parodonte est respecté, l'hygiène est facilitée et le risque de dénudation radicaire est diminué.

N.B. : l'absence de problème parodontal ne sera possible que grâce à l'association d'une très bonne hygiène, d'une limite supra-gingivale (environ 1 millimètre) et d'une épaisseur de 0,5 millimètre de l'infrastructure métallique (les ailettes).

Ensuite, il s'agit d'une technique avec de bons résultats esthétiques (esthétique notamment préservée par le fait que la préparation ne concerne pas la face vestibulaire).

On peut aussi signaler que le coût est moindre par rapport au bridge scellé et que la mutilation peu importante permet une meilleure intégration psychologique du bridge collé par le patient.

Cette technique est également très fiable mais à la condition que les indications et le protocole (limites de préparation, qualité de l'émail et du matériau de collage utilisé) soient rigoureusement respectés.

Enfin, il s'agit d'une solution réversible permettant d'opter pour une autre possibilité en cas d'échec.

3-2-6- Inconvénients (1, 6, 28, 60, 66)

Une notion très importante est à répéter car elle peut constituer un inconvénient pour la réalisation d'un bridge collé antérieur : c'est le respect strict des indications et contre-indications.

De plus, l'hygiène et les limites de préparation supra-gingivales sont très importantes. En outre, la préparation peut être un inconvénient car elle sera difficile à réaliser dès qu'il faudra ajouter des rainures ou des puits ou des tenons dentinaires pour améliorer la rétention et il sera important de respecter un parallélisme de la préparation pour l'insertion correcte du bridge.

Des problèmes parodontaux pourront être constatés en cas de mauvaise hygiène du fait de l'accumulation de plaque au niveau de l'infrastructure métallique.

Tout ceci exige alors une surveillance accrue du patient.

Le collage peut aussi être considéré comme un inconvénient car une rigueur importante est demandée dans le protocole.

Enfin, il est à signaler au patient que la durée de vie d'un bridge collé est à peu près

deux fois inférieure à celle d'un bridge scellé.

3-2-7- Fiabilité des bridges collés (9, 18, 22, 43, 48, 57, 60)

Selon Degrange (22), « le potentiel de fiabilité des bridges collés approche aujourd'hui celui des prothèses scellées conventionnelles ».

Mais ceci ne peut être permis que par le respect des indications après examen clinique du patient et un protocole rigoureusement suivi.

Pour le protocole, de nombreuses phases sont à respecter :

- la préparation doit être supra-gingivale et il peut être réalisé des puits cingulaires ou des rainures proximales pour augmenter la rétention de l'ensemble
- Le nettoyage et le séchage de l'émail
- Le traitement de surface des ailettes métalliques
- Le choix de l'alliage pour les ailettes métalliques
- Le traitement de surface des ailettes métalliques
- Le choix de la colle
- Le collage qui demande une grande rigueur de la part du praticien

Ainsi, différentes études ont été réalisées et obtiennent les mêmes résultats : le mieux serait d'utiliser une résine co-polymère 4 Meta-PMMA que l'on trouve sous le nom de Superbond® dans le commerce.

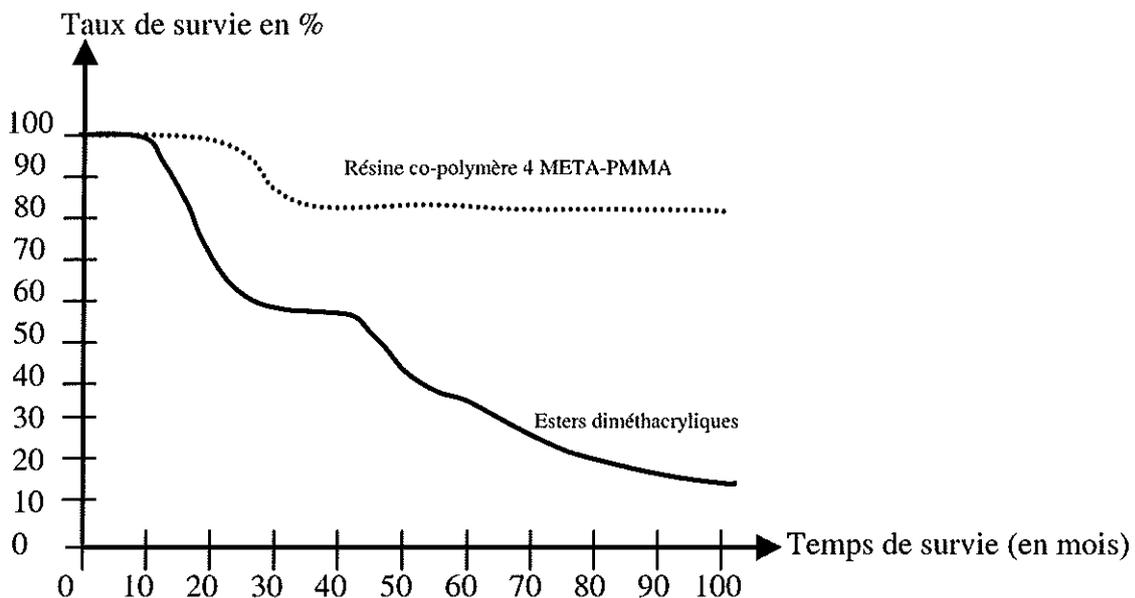


Schéma 1 : Influence de la colle sur le taux de survie de 70 bridges collés (d'après Degrange et Bouter 1995)

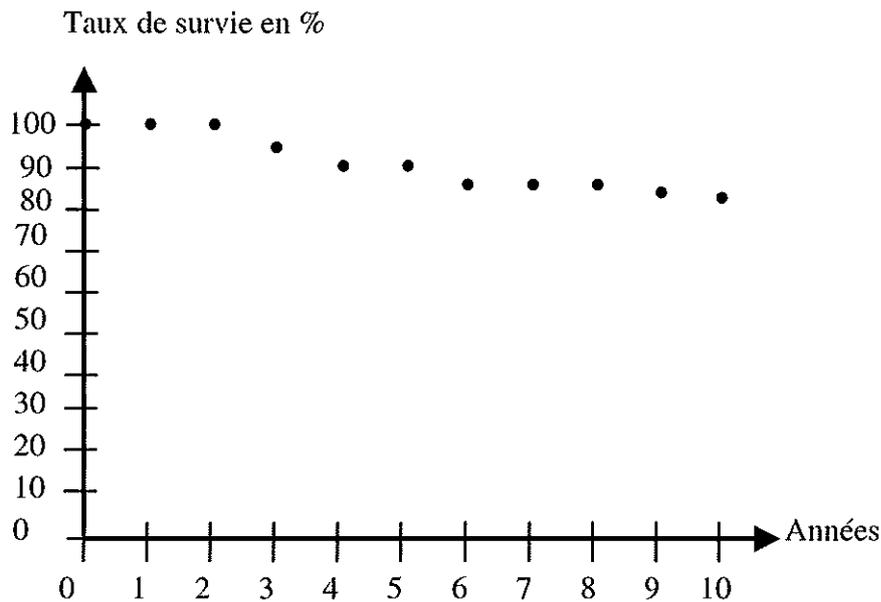


Schéma 2 : Taux de survie des bridges collés
(d'après Samama, Nguyen et Attal 1995)

Ces deux études, réalisées selon le test de Kaplan-Meier, nous montrent un taux de survie d'environ 85% sur sept à dix ans avec du Superbond®. Il a la particularité de posséder un potentiel adhésif propre grâce aux groupements carboxy et ce polymère a des propriétés rhéologiques lui permettant de dissiper une grande partie des contraintes qu'il peut subir.

Par rapport à d'autres matériaux de collage tels que le Panavia EX® (qui est un composite anaérobie) ou l'Infinity® (qui appartient à une nouvelle famille de matériaux étant la synthèse de la technologie des résines composites et des polyalkénoates de verre), le Superbond® est le seul adhésif à avoir une énergie de rupture dépassant les 100J/m² qui constituent le seuil acceptable pour un adhésif.

Ce matériau possède aussi des valeurs d'adhérence de 15 MPa sur l'émail, 13 Mpa sur la dentine et de 48 Mpa sur un alliage Nickel-Chrome et il possède une bonne tolérance biologique ainsi qu'une absence de réaction dentino-pulpaire.

Il est à signaler que, si un décollement a eu lieu assez tôt, le risque qu'un deuxième ou un troisième survienne est plus grand dans un laps de temps plus court.

Cependant, le choix de l'adhésif n'est qu'un des facteurs jouant un rôle dans la fiabilité des bridges collés.

Pour éviter les échecs, un contrôle régulier est obligatoire (à peu près tous les six mois) pour déceler le moindre problème.

En conclusion, le bridge collé peut être considéré comme une bonne technique à condition que ses indications soient correctement posées.

De plus, l'amélioration de la qualité des colles initialement utilisées a rendu cette solution plus fiable, ce qui lui permet d'être actuellement davantage mise en œuvre par les praticiens.

Rappelons enfin qu'il s'agit, contrairement au bridge conventionnel, d'une solution réversible. Le bridge collé peut donc également servir de solution d'attente en vue, par exemple, de la pose ultérieure d'un implant.

IV- Les implants

Comme nous l'avons vu au préalable, le remplacement d'une incisive maxillaire absente par un bridge nécessite une préparation de la dent entière, dans le cas des bridges conventionnels, ou uniquement de la face linguale, dans le cas des bridges collés.

Cependant, depuis l'apparition du concept d'ostéointégration développé par Brånemark en 1977 et l'utilisation des implants pour la restauration d'édentements unitaires, cette mutilation dentaire est devenue évitable tout en permettant d'assurer une esthétique correcte et un maintien à long terme du résultat.

4-1- Examen préopératoire (18, 60, 64, 66)

4-1-1- Doléances du patient

Après avoir exposé au patient toutes les restaurations possibles pour le remplacement d'une incisive maxillaire absente, si celui-ci a opté pour la solution implantaire, des examens préalables seront nécessaires afin de lui dire si l'implantologie est envisageable ou non :

- examen général
- examen extra-oral
- examen intra-oral

4-1-2- Bilan général

4-1-2-1- Bilan de santé

On réalisera un interrogatoire du patient pour savoir s'il possède une pathologie d'ordre général ou non.

Cependant, un contact avec son médecin traitant sera obligatoire pour confirmer ou non les dires du patient.

4-1-2-2- Bilan sanguin

Grâce à une prise de sang, on se renseigne sur :

- la Numération de la Formule Sanguine (NFS) et le taux de plaquettes
- l'urée
- la glycémie à jeun
- la kaliémie
- le Taux de Prothrombine (TP)

- le Taux de Sédimentation (TS)
- le Taux de Céphaline Activée (TCA)
- un bilan phosphocalcique (chez la femme préménopausée et ménopausée)

4-1-2-3- Bilan cardiologique

Un examen cardiologique standard sera demandé pour savoir si le patient présente une hypertension artérielle ou un risque oslérien.

Un souffle cardiaque sera également à rechercher et, s'il existe, il faudra savoir s'il est organique ou fonctionnel : un souffle organique contre-indique en effet l'implantologie.

4-1-2-4- Bilan rhumatologique

Il se fera chez la femme ménopausée pour qui il sera réalisé un bilan phospho-calcique afin de savoir si elle est atteinte d'ostéoporose.

4-1-3- Examen extra-oral

La ligne du sourire et, par conséquent, l'importance du recouvrement labial au niveau de la dent à remplacer est à observer de façon précise et rigoureuse de façon à prédéterminer le résultat esthétique qu'il est possible d'obtenir et à évaluer le soin qu'il faudra y apporter.

En effet, la restauration d'une incisive maxillaire absente par un implant devra être parfaitement intégrée esthétiquement, particulièrement chez le patient présentant un sourire gingival.

4-1-4- Examen intra-oral

4-1-4-1- Examen intra-oral « indirect »

4-1-4-1-1- Etude sur articulateur

Il s'agit d'un bilan prothétique qui sera réalisé grâce à deux modèles d'études de la bouche du patient : c'est al raison pour laquelle il est dit « indirect » car le praticien ne regarde pas directement en bouche.

Ce dernier commence donc par réaliser deux empreintes de la bouche du patient :

- la première servira d'archive de l'état initial
- la seconde servira d'empreinte de travail sur laquelle il sera exécuté :
 - un wax-up, que l'on peut définir comme la représentation en cire ou en résine de la future dent implantaire placée en bouche

- un appareil provisoire pré-chirurgical, qui sert à remplacer la dent manquante jusqu'à la pose de la couronne sur l'implant
- un appareil guide (à la fois guide radiologique et guide chirurgical)

Nous utiliserons ensuite l'arc facial pour monter ces empreintes sur articulateur.
Les rapports inter-maxillaires sont également enregistrés.
Il est alors possible de prédéterminer un plan de traitement qui sera soumis au patient.

4-1-4-1-2- Examen radiographique

Les différents clichés à réaliser sont :

- une radiographie rétro-alvéolaire, qui sert à une étude localisée au niveau de la dent à remplacer
- une radiographie panoramique, qui sert à une étude plus générale au niveau de la cavité buccale afin, éventuellement, de constater des problèmes à distance, tels une parodontite ou une anomalie de la position des condyles
- scanner ou Dental Scan

Le choix entre scanner et Dental Scan se fera en fonction de leurs avantages et inconvénients :

- scanner :
 - image de meilleure qualité
 - réalisation possible de coupes frontales uniquement
 - apparition d'artéfacts si existence de masses métalliques, telles des couronnes, en bouche
- Dental Scan :
 - tous les axes de coupe sont permis
 - évite les artéfacts dus à la présence de masses métalliques
 - moins bonne netteté

Cet examen radiographique permettra d'étudier :

- le potentiel osseux existant. En effet, le volume osseux devra être suffisamment important :
 - en mésio-distal (entre les dents bordant l'édentement) : 7 millimètres seront nécessaires pour une incisive centrale et 5 millimètres pour une incisive latérale

- en vestibulo-lingual (donc en épaisseur) : il faudra 6 millimètres pour une centrale et 5 millimètres pour une latérale

N.B. : lors d'un traumatisme ou d'une agénésie, une perte d'os alvéolaire peut être survenue d'où la nécessité de réaliser une greffe osseuse

- en hauteur : il faudra environ 13 millimètres d'os
- la topographie des structures anatomiques
 - l'axe des racines adjacentes

4-1-4-2- Examen intra-oral « direct »

Cet examen intra-oral consiste en un examen occlusal qui pourra être réalisé sur les modèles montés en articulateur mais également en bouche.

Il consiste en une étude :

- au repos où le praticien observe l'espace libre d'inocclusion
- en relation centrée :
 - voir l'existence ou non de calages dentaires et leur situation
 - présence d'égressions ou de versions
 - différence entre PIM (Position d'Intercuspidie Maximale) et relation myo-centrée
- lors des mouvements mandibulaires pour déterminer la présence ou non d'interférences occlusales

On étudiera ensuite :

- l'espace mésio-distal inter-dentaire, pour déterminer la largeur possible de la couronne prothétique implanto-portée
- la hauteur des papilles interdentaires, pour déterminer le niveau possible des points de contact de la couronne implanto-portée
- la qualité de l'hygiène bucco-dentaire, qui influera sur la réussite ou l'échec de l'intégration implantaire
- la classification d'Angle, afin d'envisager les futurs rapports inter-incisifs maxillo-mandibulaires
- les dents adjacentes qui peuvent être saines, restaurées ou cariées, ce qui peut modifier l'indication
- la qualité de la crête résiduelle, afin d'évaluer la nécessité éventuelle d'une greffe osseuse en cas de concavité importante au niveau vestibulaire
- la qualité de la muqueuse afin d'envisager le plus ou moins bon repositionnement de la gencive à la fin du traitement
- le degré d'ouverture buccale, pour évaluer les difficultés opératoires

4-2- Indications (4, 5, 17, 43, 57, 60, 66)

- absence d'une incisive maxillaire due à une agénésie, un traumatisme ou autres comme nous l'avons vu précédemment.
- dents adjacentes à l'édentement intactes
- présence d'un diastème entre les incisives préexistant à la perte de l'une d'elles (ce diastème sera impossible à reproduire avec un bridge)
- piliers dentaires inadéquates pour un bridge à cause de leur morphologie défavorable ou d'une restauration prothétique préexistante
- espace édenté trop important : la restauration par une autre méthode rendrait le résultat inesthétique
- os alvéolaire suffisamment important dans ses dimensions vestibulo-linguales, mésio-distales et en hauteur

4-3- Contre-indications (18, 57, 60, 66)

- dents adjacentes avec de nombreuses restaurations ou très délabrées : le bridge conventionnel sera ici préférentiellement indiqué
- présence de bruxisme et/ou de parafunctions
- patient trop jeune n'ayant pas terminé sa croissance osseuse
- mauvaise hygiène bucco-dentaire
- racines des dents adjacentes convergentes qui risquent par conséquent d'être lésées lors de la pose de l'implant
- espace mésio-distal insuffisant par rapport à la largeur initiale de la dent à remplacer
- manque d'épaisseur, voire de hauteur, au niveau de l'os alvéolaire (**N.B.** : ceci peut être considéré comme une contre-indication relative car une greffe osseuse permettra un comblement de ce manque, en ce qui concerne l'épaisseur tout du moins)

Il existe également des contre-indications d'ordre général. Elles sont de deux types :

- contre-indications définitives à l'implantologie :
 - risque oslérien
 - ostéoporose majeure
 - immunodépression non corrigeable
 - patient subissant des radiations à dose ostéoradionécrosante
 - patient alcoololo-tabagique important
 - patient présentant une pathologie psychiatrique
 - patient présentant toute autre déficience organique non corrigeable

- contre-indications temporaires car il s'agit d'une tare organique corrigeable ou équilibrable au long cours :
 - problème de coagulation
 - maladie rénale
 - maladie endocrine, comme un diabète équilibrable

4-4- Les différentes étapes opératoires et prothétiques

4-4-1- Les étapes pré-opératoires et chirurgicales (17, 18, 43, 46, 57, 66)

4-4-1-1- Séquences pré-implantaires

Avant de réaliser la pose de l'implant, différentes étapes seront à exécuter.

Tout d'abord, les modèles de travail réalisés au début serviront à la conception d'une cire diagnostic et donc d'un wax-up où la situation finale pourra être visualisée.

Ensuite, il sera confectionné un appareil guide radiologique dans lequel sera intégré un marqueur radio-opaque ; le patient ira ensuite réaliser un scanner avec l'appareil guide en bouche (les coupes devront passer par le marqueur radio-opaque) afin de visualiser :

- le point d'émergence
- ou l'enfouissement du nouvel implant
- ou l'axe de l'implant.

Remarques sur la position de l'implant :

Sa position dans les trois plans de l'espace est très importante.

Dans le sens mésio-distal, l'espace entre les dents adjacentes doit être au moins de 7 millimètres ce qui permet à l'implant d'être distant de celles-ci d'environ 1,5 millimètres afin de préserver un espace pour le développement des papilles inter-dentaires qui conditionnent le résultat esthétique.

Ceci sera cependant à moduler selon l'espace disponible.

La position de l'implant dans le sens vestibulo-lingual conditionne la longueur de la couronne. Cet élément est très important car l'esthétique du sourire dépend beaucoup de la symétrie de la couronne prothétique par rapport à son homologue naturelle. Le résultat final sera donc plus ou moins bon en fonction du degré d'inclinaison de l'implant.

Dans le sens vertical, l'implant doit avoir environ une longueur de 10 à 13 millimètres et le placement idéal du col implantaire doit se situer à 2 millimètres apicalement par rapport à la ligne de la jonction amélo-cémentaire de l'incisive voisine.

Ensuite, une étude du scanner nous permettra d'observer le volume osseux existant et alors d'indiquer ou de contre-indiquer une greffe osseuse pour améliorer celui-ci.

De plus, un appareil provisoire aura été demandé au prothésiste : soit une prothèse amovible partielle en résine, soit un bridge collé (mais sans préparation des dents).

Il faut aussi signaler que l'appareil guide radiologique pourra également servir d'appareil guide chirurgical pour une bonne mise en place de l'implant.

4-4-1-2- Protocole chirurgical implantaire

Le forage devra être réalisé avec une asepsie rigoureuse et sous irrigation permanente et stérile afin de refroidir l'os lors du fraisage.

En effet, en fonction de la température atteinte, les conséquences sur l'os seront différentes :

- à 40°C : hyperhémie
- à 47°C pendant moins d'une minute : hyperhémie réversible
- à 47°C pendant plus d'une minute : ostéolyse
- à 50°C pendant 30 secondes : ostéonécrose

Le protocole à suivre lors de la pose d'un implant est le suivant :

- asepsie rigoureuse
- anesthésie locale
- incision supracrestale
- décollement doux et limité, en respectant le périoste
- forage initial dans l'axe choisi et sous irrigation abondante
- forages suivants dans l'axe du forage initial jusqu'à atteindre la profondeur voulue
- taraudage (se réalise à basse vitesse)
- pose de l'implant avec le porte-implant : un blocage sera recherché au niveau de la profondeur choisie
- pose de la vis de couverture
- sutures

L'implant est ensuite laissé six mois recouvert pour permettre une bonne ostéointégration. La stabilité primaire est donc recherchée dans ces différentes phases.

Remarque : l'extraction de l'incisive maxillaire (quand cela est nécessaire) peut aussi être réalisée et l'implant est alors posé dans la séance puis une mise en charge immédiate est réalisée : la prothèse provisoire est posée directement mais en sous-occlusion. Cette technique ne modifie pas l'ostéointégration mais permet une mise en condition immédiate des tissus mous.

Lors de la découverte de l'implant, la vis de couverture est retirée et on procède alors au choix de la vis de cicatrisation ; ce choix se fera en diamètre et en hauteur :

- le diamètre sera fonction de celui de l'implant et du profil d'émergence recherché.
- la hauteur sera fonction de l'épaisseur des tissus mous.

Une fois la vis posée, les tissus sont repositionnés et suturés autour d'elle.

Cependant, nous pouvons également réaliser une couronne provisoire (en utilisant un faux moignon temporaire) avant de replacer les tissus autour d'elle.

Il faudra ensuite attendre la cicatrisation des tissus mous avant de commencer la phase prothétique.

Remarque : pour le remplacement d'une incisive maxillaire antérieure, il est préférable de réaliser une provisoire pour avoir une cicatrisation des tissus mous dans la position souhaitée lors de la pose de la prothèse (en particulier pour respecter le profil d'émergence).

Remarque : pour une bonne intégration esthétique de l'implant, il faudra également penser à son bon positionnement dans les trois plans de l'espace ainsi qu'à la morphologie crestale résiduelle.

- si le volume de crête est favorable, il n'y aura aucun problème.
- si la crête est résorbée dans le sens vertical en vestibulaire, il faudra alors réaliser une régénération osseuse guidée afin de favoriser la formation d'os.
- si la crête est très résorbée, il faudra alors reconstruire le volume osseux dans le sens antéro-postérieur, voire dans le sens antéro-postérieur et vertical.

Selon Chiche et Bert (17), « il n'est plus envisageable de situer l'implant en fonction de la crête, mais bien de recréer un volume osseux adéquat afin de placer l'implant de façon idéale ».

4-4-2- Les séquences prothétiques (11, 31, 34)

Après cicatrisation complète des tissus mous, la provisoire et le faux-moignon ou la vis de cicatrisation sont enlevés et l'empreinte sera réalisée.

Il existe deux manières de prendre une empreinte en implantologie :

- l'empreinte directe
- l'empreinte indirecte

Pour l'empreinte directe, un transfert d'empreinte est vissé sur l'implant. Le porte-empreinte individuel est chargé d'élastomère et un produit plus fluide est injecté autour du transfert.

Ensuite, le praticien place le porte-empreinte (qui est dit « à ciel ouvert » car il est évidé en regard de l'implant et du transfert) en bouche et il faut penser à dégager les pas de

vis pour dévisser le transfert. Une fois le matériau pris, le transfert est dévissé et on retire l'empreinte.

Cette technique permet donc d'avoir l'empreinte avec le transfert directement en place. Enfin, un analogue d'implant est vissé sur le transfert.

Quant à l'empreinte indirecte, le transfert est également vissé mais il n'est pas retiré lors du retrait de l'empreinte. Ce transfert est alors dévissé et un analogue d'implant est vissé dessus ; le tout est repositionné dans l'empreinte.

Quelle que soit la technique utilisée, l'empreinte est envoyée au prothésiste pour être coulée et la couronne sera alors réalisée.

A cette étape, le type de prothèse sera à choisir :

- prothèse vissée
- prothèse scellée

Pour remplacer une dent antérieure, la prothèse vissée sera contre-indiquée compte-tenu de l'anatomie de la crête. En effet, ceci implique un accès à la vis se situant le plus souvent au niveau de la face vestibulaire ou du bord incisif d'où un problème esthétique.

N.B. : il existe des pièces intermédiaires permettant le vissage de la prothèse dans un axe différent de celui de l'implant mais elles ne possèdent pas de système anti-rotationnel, ce qui constitue un inconvénient majeur en prothèse unitaire.

Il sera donc préférable de réaliser une couronne scellée qui permet un résultat esthétique plus facile à obtenir et constitue une technique proche de celle conventionnelle. Cependant, le démontage est moins facile du fait du scellement.

Si nous avons opté pour cette technique, la couronne sera alors scellée sur un faux-moignon. Il en existe trois types :

- le faux-moignon vissé : il est contre-indiqué pour un édentement unitaire car le risque de dévissage est trop important.
- le faux-moignon scellé : il n'y a aucun risque de dévissage et le risque de descellement est limité. Par contre, le scellement est une étape délicate et la prothèse est plus longue à réaliser car il faudra faire une deuxième empreinte avec le faux-moignon en place pour la conception de la couronne.
- le faux-moignon transfixé ou transvissé : il est donc traversé par une vis centrale qui le fixe à l'implant et le corps du faux-moignon doit posséder un dispositif de blocage pour éviter sa rotation. Il est facile à manipuler, démontable et ne possède pas les inconvénients des deux autres systèmes. De plus, il peut être réalisé en Titane (mais ne permet pas des rattrapages d'axes importants) ou dans un alliage d'or, argent, platine, palladium, qui pourra être modifié au laboratoire.

Enfin, la couronne pourra alors être réalisée puis scellée sur le faux-moignon.

4-5- Avantages (4, 9, 46, 60, 64, 66)

- dents adjacentes laissées intactes
- bon rendu esthétique
- la couronne (posée sur l'implant) est scellée ou vissée donc possibilité de dépose de la restauration
- bonne solution à moyen voire à long terme grâce à l'ostéointégration

4-6- Inconvénients (4, 9, 60, 64, 66)

- résultat esthétique difficile à obtenir du fait d'une modification des tissus mous entourant l'implant (sinon, il existe un risque d'avoir un profil d'émergence imparfait, une ligne gingivale non harmonieuse voire une partie métallique de la suprastructure prothétique visible)
- plusieurs étapes chirurgicales sont nécessaires
- longue période d'attente avant que le traitement ne soit terminé car il faut que l'ostéointégration de l'implant soit réalisée et que la cicatrisation soit terminée
- coût élevé
- modification des structures osseuses

4-7- Facteurs influençant le succès implantaire (17, 31, 35, 46, 57, 60)

Le succès implantaire dépend, à court et long terme, du maintien du résultat esthétique et de l'implant.

Tout d'abord, le succès esthétique d'une prothèse unitaire sur implant dépend de quatre facteurs :

- le volume de la crête osseuse dans le sens mésio-distal, vestibulo-lingual et en hauteur
- l'anatomie des tissus mous et surtout la manière avec laquelle ils se sont placés autour de l'implant et de la prothèse (ceci pour permettre une meilleure intégration esthétique de l'ensemble)
- l'axe de l'implant et donc de sa position
- le choix prothétique (prothèse vissée, scellée ou transvissée)

La couronne prothétique devra aussi posséder une forme en harmonie avec la dent naturelle adjacente.

Cependant, deux facteurs peuvent entraver ce résultat esthétique :

- le diamètre cervical de l'implant (souvent inférieur à celui de la dent à remplacer)
- la diminution de la place disponible pour le matériel prothétique dues aux pièces prothétiques implantaire

Enfin, le maintien de l'implant à moyen voire à long terme dépend d'une notion développée par Brånemark et son équipe vers la fin des années 70 : l'ostéointégration qui peut être définie comme un « contact direct, en microscopie optique, entre l'implant mis en charge fonctionnelle et un os vivant » ou « jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface d'un implant mis en charge »).

Des conditions strictes sont nécessaires pour obtenir et maintenir cette ostéointégration :

- pour l'obtenir :
 - asepsie stricte
 - contrôle de la température de forage
 - nécessité d'obtention d'une stabilité primaire
 - nécessité d'une mise en charge avec enfouissement et mise en charge différée (bien que cette notion tende à évoluer)
- pour la maintenir : cela est dû avant tout à la conception de la prothèse :
 - longueur, diamètre, axe de l'implant : il faut donc un ajustage parfait entre l'implant et la prothèse.
 - occlusion atraumatique
 - hygiène bucco-dentaire parfaite

Sur de nombreuses années, le taux de succès d'un implant posé en réalisant une ostéointégration est nettement supérieur à celui sans ostéointégration : à 10 ans, le succès est de 90 à 100% alors qu'il n'atteint que 10 à 15 % si l'ostéointégration n'a pas eu lieu.

L'implantologie reste une solution qui a subi un essor très important depuis quelques années et qui, malgré un coût plutôt élevé, doit faire partie intégrante du plan de traitement proposé et de l'information délivrée au patient pour le remplacement d'une incisive maxillaire absente.

V- Orthodontie et fermeture d'espace

Pour remplacer une incisive maxillaire absente, la dernière solution envisageable consiste en un traitement orthodontique afin de fermer l'espace laissé libre par la dent manquante.

Bien que constituant une technique à part entière, elle reste relativement lourde pour le patient et semble donc être moins utilisée.

5-1- Indications (66)

Cette fermeture d'espace est particulièrement envisageable chez un patient jeune chez qui le déplacement des dents est plus facile. Elle peut cependant être également indiquée chez l'adulte.

Elle est le plus fréquemment rencontrée lorsque la situation clinique initiale est une agénésie de l'incisive latérale.

5-2- Séquences du traitement (2, 13, 49)

Ce traitement consiste donc à remplacer une incisive latérale par une canine qui le sera elle-même par la première prémolaire.

En cas d'agénésie de l'incisive latérale permanente, la temporaire est alors encore présente. Après l'extraction de celle-ci, un appareillage multibagues est mis en place afin de fermer l'espace laissé libre par l'incisive latérale.

Une fois que la canine a pris la place de cette dent, elle est débaguée puis va subir un remodelage afin de ressembler à une incisive latérale.

Trois types de « maquillages » pourront être réalisés :

- une coronoplastie : cela consiste en un remodelage des faces mésiale, distale et du bord libre ainsi qu'une réduction du bombé vestibulaire
- une adjonction de composite, surtout lorsque la canine est très pointue et que le meulage du bord libre reste insuffisant
- la pose d'une couronne dont la morphologie est celle d'une incisive latérale

Néanmoins, il faudra également modifier la forme de la première prémolaire pour qu'elle ressemble à une canine : les mêmes techniques que précédemment pourront être utilisées. Afin d'éviter les interférences en latéralité, il convient le plus souvent de supprimer la cuspide palatine : couronner la dent devient alors nécessaire dans la plupart des cas.

Les dents seront ensuite rebaguées afin de finir le traitement et d'affiner l'occlusion.

5-3- Conséquences (2, 3, 13, 49)

5-3-1- Conséquences occlusales

Une fois le traitement terminé, il sera nécessaire de réaliser une équilibration occlusale de toutes les dents placées hors de leur position normale.

Cependant, malgré le déplacement, le remodelage et l'équilibration des dents, on aura une perte de la symétrie d'arcade avec de mauvais rapports occlusaux et, par conséquent, une perte de la classe I d'Angle du côté de l'agénésie.

5-3-2- Conséquences esthétiques

Ce traitement par fermeture des espaces oblige un remodelage de la canine et de la première prémolaire afin de mimer l'aspect des dents remplacées.

Lors du déplacement de la canine en lieu et place de l'incisive latérale, on assistera à une perte de la bosse canine, d'où un affaissement du renflement de la lèvre supérieure au niveau de la commissure labiale.

Enfin, généralement, la canine a une teinte plus jaune et saturée que les incisives, ce qui pourra générer un déficit esthétique.

5-3-3- Conséquences parodontales

On peut noter un problème de dysharmonie dento-parodontal au niveau de la canine et/ou de la première prémolaire qui ont été déplacées.

De plus, la canine présente un diamètre mésio-distal supérieur à celui de l'incisive latérale ; on peut donc craindre un manque d'os, surtout au niveau vestibulaire.

Néanmoins, Bassigny (citant Fontenelle en 1982) pense que « la dent ne se déplace pas au travers de son os de soutien mais qu'elle entraîne celui-ci ainsi que la limite corticale, et ceci se réalise sans fenestration ni déhiscence ».

5-4- Avantages (2, 13)

- évite un traitement prothétique ultérieur qui aurait été plus coûteux
- rétablit une continuité des dents naturelles
- augmente la place disponible pour les dents postérieures, ce qui peut se révéler utile pour permettre la mise en place sur l'arcade d'une dent de sagesse, par exemple
- peut s'intégrer dans un plan de traitement quand celui-ci comporte une ou des extractions au maxillaire

5-5- Inconvénients (2, 13)

- impose un traitement orthodontique long et difficile pour obtenir :
 - de bons contacts proximaux
 - une bonne intercuspidation
 - une fonction de groupe satisfaisante
 - une équilibration post-orthodontique
- pas de rétablissement de classe I d'Angle
- obligation de remodelage de la canine et de la première prémolaire ce qui constitue un résultat esthétique discutable
- risque de creuser le profil, d'aggraver les effets d'une croissance horizontale très marquée ou d'un profil très rétrusif
- obligation de réaliser une équilibration des dents ayant été déplacées

Cette technique, bien que permettant une continuité des dents naturelles et évitant toute solution prothétique, engendre de mauvais rapports occlusaux ainsi qu'une perte de la symétrie d'arcade quand l'agénésie est unilatérale (avec un nombre différent de dents aux deux arcades).

Il sera donc préférable d'utiliser une autre solution que celle-ci pour remplacer une incisive absente.

VI- Cas cliniques

6-1- Cas de prothèses amovibles partielles

6-1-1- Cas d'une prothèse à recouvrement muqueux maximal



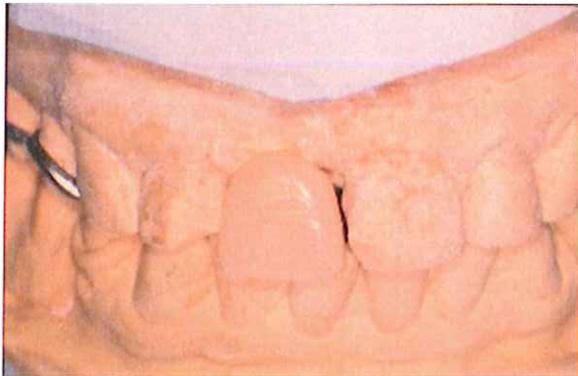
Photos 1 et 2 : aspect du sourire de la patiente avant et après pose de la prothèse amovible partielle en résine (cas du docteur Bodic)



Photo 3 : aspect en bouche de la prothèse amovible partielle en résine vue dans un miroir (cas du docteur Bodic)

Cette patiente présente une absence de l'incisive centrale maxillaire droite. Le remplacement de cette dernière par une prothèse amovible partielle en résine a été choisi comme solution provisoire en attendant la pose d'une prothèse amovible partielle avec châssis métallique (représentée sur les photos de la page suivante). On peut noter que le recouvrement des surfaces d'appui palatines par la prothèse provisoire est relativement limité, du fait de l'absence d'une seule dent au maxillaire.

6-1-2- Cas d'une prothèse décolletée ou avec châssis métallique



Photos 4 et 5 : Vues frontale et palatine de la prothèse amovible partielle avec châssis métallique sur le modèle en plâtre (cas du docteur Bodic)



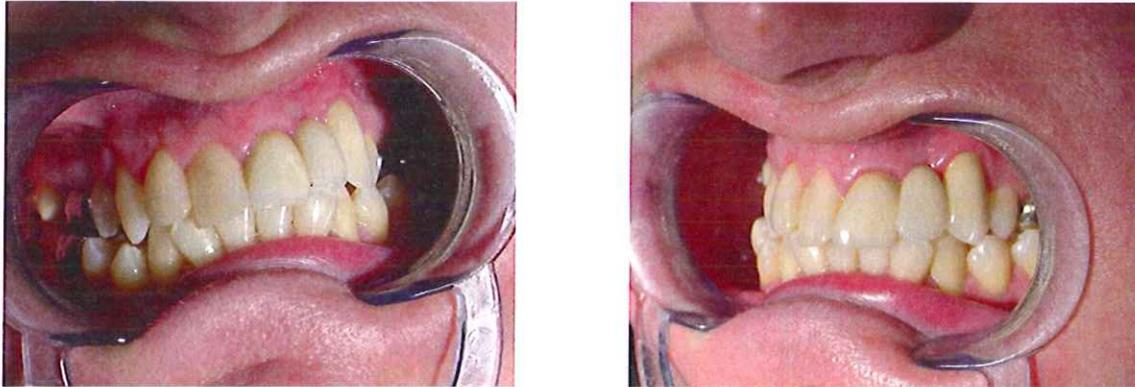
Photo 6 : Vue de la prothèse amovible partielle avec châssis métallique (cas du docteur Bodic)

Ces photos montrent la prothèse amovible partielle définitive, cette fois-ci non plus en résine comme la provisoire mais avec un châssis métallique.

On peut noter le peu d'épaisseur du châssis, rendue possible grâce à la rigidité de l'alliage le constituant.

Les crochets, plus nombreux que pour la prothèse amovible partielle en résine, permettent une meilleure stabilité de l'ensemble.

6-2- Cas d'un bridge céramo-métallique



Photos 7 et 8 : Vues frontale et latérale du bridge définitif
(cas du docteur Gassipard)



Photo 9 : Aspect en bouche du bridge céramo-métallique
vu dans un miroir (cas du docteur Gassipard)

Cette patiente présentait l'absence de l'incisive latérale maxillaire gauche.
Le remplacement de cette dernière par un bridge céramo-métallique avait été choisi.
On peut noter la bonne intégration esthétique de la restauration prothétique.

6-3- Cas d'un bridge collé



Photo 10 : Vue frontale de la situation initiale (cas personnel)

Il s'agit d'une patiente présentant une absence de l'incisive latérale supérieure gauche. Le remplacement de cette dent par un bridge collé a été choisi. La photo 10 montre, sur une vue frontale, l'aspect de l'édentement en bouche.



Photo 11 : Duplicata en plâtre de l'empreinte ayant servi à la réalisation du bridge collé (cas personnel)

Sur cette patiente présentant une classe II d'Angle, un dépolissage des faces palatines des dents piliers du futur bridge a été réalisé. Cette préparation a minima est visible en jaune sur la photo 11.



Photo 12 : Vue frontale du bridge collé en bouche (cas personnel)



Photo 13 : Vue palatine du résultat final (cas personnel)

Les photos 12 et 13 présentent le bridge collé posé en bouche et mettent en évidence le résultat esthétique final qui est satisfaisant.

6-4- Cas de fermeture d'espace par orthodontie



Photo 14 : Vue frontale avant traitement
(Cas des docteurs Rouvre et Nivet)

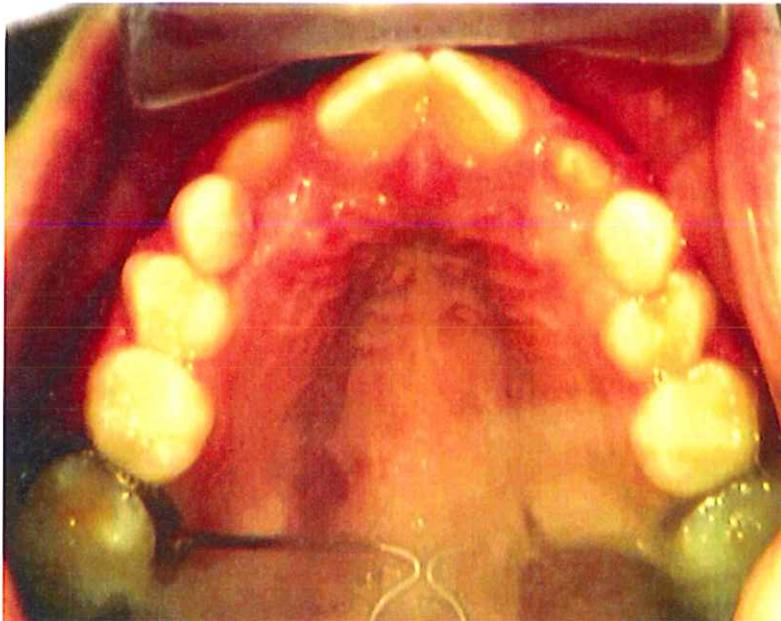


Photo 15 : Vue palatine de la situation initiale
(Cas des docteurs Rouvre et Nivet)

Les photos 14 et 15 montrent l'absence en bouche des deux incisives latérales maxillaires. Sur la photo 15, on peut noter l'existence d'une arcade maxillaire en « V ». Parallèlement au traitement esthétique à effectuer pour remplacer les incisives latérales absentes, on peut constater la présence d'une barre palatine au niveau des premières molaires définitives pour reformer correctement l'arcade.



Photo 16 : Vue frontale après traitement
(Cas des docteurs Rouvre et Nivet)

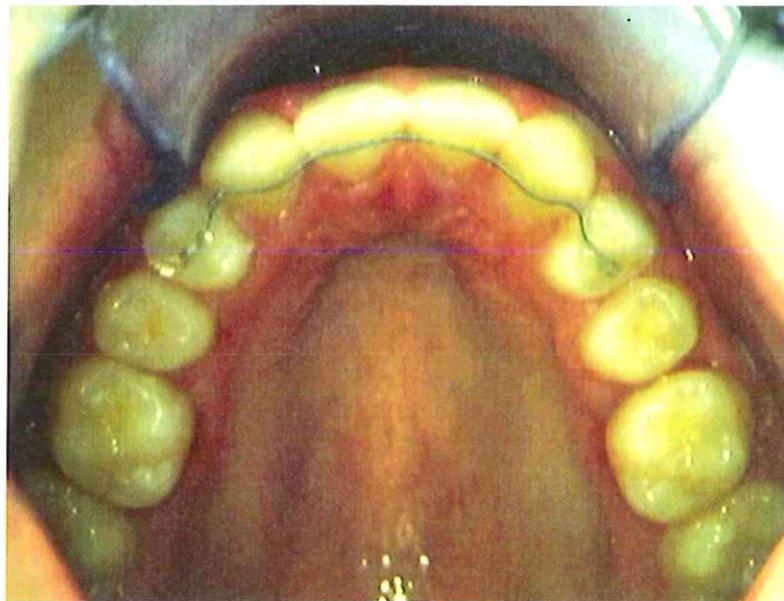


Photo 17 : Vue palatine de la situation finale
(Cas des docteurs Rouvre et Nivet)

Sur les photos 16 et 17, on peut voir que les canines ont remplacé les incisives latérales et les prémolaires ont remplacé les canines. L'arcade n'est plus en « V » mais en « U ». Un arc de contention a été placé en bouche afin de maintenir le résultat.

Conclusion

On peut donc dire qu'il existe cinq grandes solutions prothétiques pour le praticien lorsqu'il se retrouve face à l'édentement d'une incisive maxillaire. Aucune n'est parfaite et chacune présente des avantages et des inconvénients ainsi que des indications bien précises dont il faudra tenir compte selon les cas cliniques.

La principale difficulté que le praticien rencontrera sera de réaliser une restauration esthétique : en effet, de par sa position, l'incisive maxillaire est particulièrement visible lorsque l'individu parle, mange ou sourit. La restauration doit par conséquent parfaitement s'intégrer dans la cavité buccale et ne pas choquer un quelconque observateur.

Tout d'abord, le patient peut opter pour la prothèse amovible partielle mais la spécificité « amovible » de ce type de restauration pourra être difficile à supporter.

Ensuite, le remplacement par un bridge peut être choisi : celui-ci peut être scellé ou collé. La principale différence entre les deux réside dans la mutilation dentaire plus ou moins grande engendrée par leur préparation : celle du bridge scellé est importante tandis que celle du bridge collé est relativement limitée, ce qui peut orienter favorablement le patient vers cette dernière solution.

La pose d'une couronne sur implant peut également être utilisée mais elle nécessite un traitement long pour le patient et un plateau technique relativement lourd pour le praticien. En revanche, elle évite tout délabrement des dents adjacentes et il existe à présent un recul clinique suffisant pour lui accorder une certaine fiabilité.

Enfin, l'espace laissé libre par l'absence d'une dent maxillaire antérieure peut être fermé par orthodontie mais cette solution, présentant de nombreux inconvénients, est moins fréquemment utilisée.

Quelle que soit la technique choisie, il est très important d'informer le patient sur la durée du traitement, la mutilation engendrée et le résultat esthétique qu'il est possible d'obtenir.

Une autre solution pourrait bientôt être utilisée en pratique quotidienne : il s'agit des bridges réalisés à l'aide de composites de laboratoire. Il existe cependant un manque de connaissances sur les comportements expérimental et clinique à long terme de cette technique, pourtant prometteuse. Les études en cours sont encourageantes mais actuellement insuffisantes pour connaître la pérennité du résultat dans le temps.

Références bibliographiques

- 1. AINAMO L, ALCOFORADO G, BORGETTHI A et coll.**
Prothèses collées sur parodonte réduit : indications et spécificité.
Actual Odontostomatol (Paris)1996;194:259-274.
- 2. ATTIA Y et MARTIN-LACOMBE M**
Les agénésies vues sous l'angle de la thérapeutique : problèmes posés et approche d'une solution.
Rev Orthop Dento Faciale 1973;8(1):37-48.
- 3. BASSIGNY F et CHABRE C.**
Parodonte et orthodontie chez le patient en cours de croissance.
Orthod Fr 1984;54:203-349.
- 4. BELSER UC, BERNARD JP et MARTINET JP.**
Implants antérieurs et prothèses esthétiques.
Cah Prothèse 1983;83:65-70.
- 5. BERT M et MISSIKA P.**
Les implants ostéo-intégrables.
Paris : CdP, 1992.
- 6. BESIMO C.**
Prothèse adhésive : indications et contre-indications en prothèse adhésive - Une prise de position générale.
Schweiz Monatsschr Zahnmed 1990;100(3):324-333.
- 7. BORALEVI S et NAHMIAS M.**
Le procédé In-Ceram. Réalités et perspectives.
Cah Prothèse 1994;85:5-17.
- 8. BOREL JC, SCHITTLY J et EXBRAYAT J.**
Manuel de prothèse partielle amovible.
Paris : Masson, 1994.
- 9. BRABANT A.**
Esthétique et fiabilité des bridges collés.
Rev Fr Odontostomatol 1993;22(5):387-395.
- 10. BRABANT A.**
Méthodologie clinique des préparations pour bridges collés.
Réal Clin 1996;7:513-521.

- 11. BRABANT A, GRIMONSTER J et SIMON JF.**
Bridges collés à insertion verticale : choix d'un axe d'insertion et étude de la préparation des piliers.
Cah Prothèse 1987;57:29-48.
- 12. BUDTZ-JORGENSEN E et BOCHET G.**
Conception de la prothèse partielle adjointe.
Schweiz Monatsschr Zahnmed 1995;105(4):507-511.
- 13. CANAL P et CHABRE C.**
Agénésie des incisives latérales supérieures : quel traitement ?
Orthod Fr 1987;58:265-364.
- 14. CARRE J et NARDARI C.**
Nouvelle conception d'armature. Bridge tout céramique IPS Empress II.
Prothèse Dent 1999;152:21-25.
- 15. CARRE J et NARDARI C.**
Nouvelle conception d'armature. Bridge tout céramique IPS Empress II.
Prothèse Dent 1999;157:19-24.
- 16. CHEE WL, CHO GC et DONOVAN E.**
Restoration of an anterior edentulous space.
J Calif Dent Assoc 1997;25(5):381-385.
- 17. CHICHE F et BERT M.**
Le problème du remplacement de l'incisive centrale supérieure.
Actual Odontostomatol (Paris) 1997;197:89-106.
- 18. CHICHE GJ et PINAULT A.**
Esthétique et restauration des dents antérieures.
Paris : CdP, 1994.
- 19. COULY G.**
Fentes labio-maxillaires et dysmigrations cellulaires - Conséquences chirurgicales.
Actual Odontostomatol (Paris) 1988;162:219-234.
- 20. DAIX MJ.**
Morphologie labiale et orientation des incisives.
Orthod Fr 1977;48:51-61.
- 21. DANIEL X et COURANT G.**
In-Ceram Zirconia, la nouvelle dimension céramo-céramique.
Synergie Prothétique 1999;1(1):5-18.
- 22. DEGRANGE M et BOUTER D.**
Facteurs influençant la fiabilité des bridges collés.
Rev Fr Odontostomatol 1995;24(6):453-471.

- 23. DEKLERCK E et ANDRIEU P.**
Système Procera (Nobel Biocare).
Synergie Prothétique 2000;2(2):145-146.
- 24. DELLA GUARDIA L.**
Etiologies des agénésies.
Rev Orthop Dento Faciale 1973;8:17-24.
- 25. DE ROUFFIGNAC M et DE COOMAN J.**
Le problème du remplacement d'une incisive centrale supérieure.
Actual Odontostomatol (Paris) 1985;150:255-287.
- 26. DE ROUFFIGNAC M et DE COOMAN J.**
IPS Empress II (Ivoclar).
Synergie Prothétique 2000;2(2):127-131.
- 27. FERRARI JL et SADOUN M.**
Classification des céramiques dentaires.
Cah Prothèse 1995;89:17-26.
- 28. GIROT G.**
Bridges et attelles collés : un bilan.
Réal Clin 1994;5:491-516.
- 29. GOGLY B.**
Embryologie des crêtes neurales et leur classification.
Rev Orthop Dento Faciale 1990;24:401-426.
- 30. GOMBEAUD F.**
Reconstitution esthétique des dents antérieures dépulpées.
Cah Prothèse 2001;113:9-16.
- 31. GRYNFAS S.**
Prothèse fixe implantaire parodontale et esthétique : rêve ou réalité.
ATD Art Tech Dent 1992;3:389-399.
- 32. HIMMEL R, PILO R, DAVID A et AVIV I.**
The cantilever fixed partial denture-A literature review.
J Prosthet Dent 1992;67:484-487.
- 33. JEANMONOD M.**
Occludontologie : applications cliniques.
Paris : CdP, 1988.
- 34. KHAYAT P, MISSIKA P et HOCKERS T.**
Panorama des options prothétiques en implantologie ostéo-intégrée.
Cah Prothèse 1990;72:15-24.

- 35. KHAYAT P, MISSIKA P et KLEINFINGER I.**
Esthétique et ostéointégration : l'édentation unitaire.
Réal Clin 1991;2:499-508.
- 36. LANG NP et SIEGRIST GULDENER BE.**
Atlas de Médecine dentaire : couronnes et bridges.
Paris : Flammarion, 1996.
- 37. LARSEN HD et MENDEZ AJ.**
Esthetic replacement of maxillary anterior teeth with a cast removable partial denture.
Quintessence Dent Technol 1983;7(3):155-160.
- 38. LAURENT M, ABOUDHARAM G, LAPLANCHE O et LABORDE G.**
Céramique sans armature métallique : quels procédés pour quelles indications ?
Cah Prothèse 2002;119:7-15.
- 39. LE GALL MG et LAURET JF.**
Réalité de la mastication. Première partie : conséquences pratiques.
Cah Prothèse 1998;103:13-21.
- 40. LEVY H et DANIEL X.**
Apport des céramiques structurales en céramiques dentaires. Le système In-Ceram.
Prothèse Dent 1990;44/45:35-45.
- 41. MAC LEAN JW.**
Infrastructures des couronnes et des bridges tout céramique.
Cah Prothèse 1993;83:13-19.
- 42. MALQUARTI G, ALLARD Y, BOIS D et coll.**
Technique de préparation clinique pour couronne céramique.
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie, 23325 A10, 1996, 8.
- 43. MARTIN M.**
Agénésie des incisives latérales maxillaires - Approche pluridisciplinaire.
Rev Fr Odontostomatol 1994;23(1):39-55.
- 44. MAUNY F et DANIEL X.**
In Ceram (Vita/Atlantic-Codental).
Synergie Prothétique 2000;2(2):139-143.
- 45. MAUNY F, SADOUN M et DANIEL X.**
Préparations périphériques pour procédés céramo-céramiques.
Réal Clin 1996;7:459-470.
- 46. MICHELON P, CROUSILLAT J et MOAL JM.**
Edentations unitaires et implants ostéo-intégrés - Remplacement d'une incisive maxillaire.
Cah Prothèse 1991;75:79-86.

- 47. MONSENEGO P, GOUMY R et GOMBEAUD F.**
Techniques prothétiques de remplacement de l'incisive latérale maxillaire en agénésie :
quel traitement ?
Orthod Fr 1987;**58**:301-309.
- 48. OLIN PS, HILL EME et DONAHUE JL.**
Evaluation clinique des bridges collés.
Clin Odontol 1992;**13**(1):21-25.
- 49. ORTIAL JP et ATTIA Y.**
Le choix thérapeutique face aux agénésies d'incisive latérale : « La morphologie dentaire
facteur de décision ».
Orthod Fr 1978;**49**:451-457.
- 50. PARIS JC et CASU JP.**
Intérêts d'un système céramique complet dans le cadre de réhabilitations esthétiques
complexes.
Inf Dent 1996;**23**:1695-1702.
- 51. PERELMUTER S.**
Evolution du concept In-Ceram.
Cah Prothèse 1993;**83**:87-93.
- 52. PERELMUTER S.**
Le concept In-Ceram.
Paris : CdP, 1993.
- 53. PHILIPPE J.**
La position des incisives.
Rev Orthop Dento Faciale 1973;**4**:449-465.
- 54. ROTH RH.**
Concepts gnathologiques et buts du traitement orthodontique.
Rev Orthop Dento Faciale 1974;**8**(2):189-207.
- 55. ROTH RH.**
Concepts gnathologiques et buts du traitement orthodontique.
Rev Orthop Dento Faciale 1976;**7**(4):557-581.
- 56. SALAGNAC JM.**
Agénésies dentaires.
Prat Dent 1988;**3**:7-22.
- 57. SAMAMA Y, NGUYEN T et ATTAL JP.**
Prothèse collée - Prothèse sur implant : les critères du choix.
Rev Fr Odontostomatol 1995;**24**(6):549-572.

- 58. SAMAMA Y et OLLIER J.**
Une nouvelle approche dans l'élaboration des céramo-céramiques : le système Procera.
Inf Dent 1999;**81**:161-171.
- 59. SCHILLINBURG HT, HOBO JS et WHITSETT LD.**
Bases fondamentales de prothèses fixées.
Paris : CdP, 1982.
- 60. STUDER S, PIETROBON N et WOHLWEND A.**
Maxillary anterior single - tooth replacement : comparison of three treatment modalities.
Pract Periodont Aesthet Dent 1994;**6**(1):51-60.
- 61. SUTTER J.**
Atteinte des incisives latérales supérieures.
Paris : Presse Universitaire de France, 1966.
- 62. THEPIN JC, LELIEVRE F, SOUCHET JM.**
Biovitrocéramique composite - Une nouvelle céramique pour système céramo-céramique.
Cah Prothèse 1993;**83**:51-55.
- 63. UNGER F, HOORNAERT A et UNGER J.**
Couronnes céramo-métalliques.
Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23230 C10, 1994, **6**.
- 64. VERDINO JB, VERDINO AS, RABBIA-VERDINO A et coll.**
Restauration en vitrocéramique sur implant ostéo-intégré.
Cah Prothèse 1994;**86**:74-84.
- 65. ZARB GA et al.**
Cosmetics and removable partial denture - The class IV partially edentulous patient.
J Prosthet Dent 1981;**46**(4):360-368.
- 66. ZITMANN NU et MARINELLO CP.**
Anterior single-tooth replacement : clinical examination and treatment planning.
Pract Periodont Aesthet Dent 1999;**11**(7):847-858.

Table des illustrations

Schémas :

- Schéma 1 : influence de la colle sur le taux de survie de 70 bridges collés p 39
Schéma 2 : taux de survie des bridges collés p 40

Photographies :

- Photo 1 : aspect du sourire de la patiente avant pose de la prothèse amovible partielle en résine p 55
Photo 2 : aspect du sourire de la patiente après pose de la prothèse amovible partielle en résine p 55
Photo 3 : aspect en bouche de la prothèse amovible partielle en résine vue dans un miroir p 55
Photo 4 : vue frontale de la prothèse amovible partielle avec châssis métallique sur le modèle en plâtre p 56
Photo 5 : vue palatine de la prothèse amovible partielle avec châssis métallique sur le modèle en plâtre p 56
Photo 6 : vue de la prothèse amovible partielle avec châssis métallique p 56
Photo 7 : vue frontale du bridge céramo-métallique p 57
Photo 8 : vue latérale du bridge céramo-métallique p 57
Photo 9 : aspect en bouche du bridge céramo-métallique vu dans un miroir p 57
Photo 10 : vue frontale de la situation initiale p 58
Photo 11 : duplicata en plâtre de l'empreinte ayant servi à la réalisation du bridge collé p 58
Photo 12 : vue frontale du bridge collé en bouche p 59
Photo 13 : vue palatine du résultat final p 59
Photo 14 : vue frontale avant traitement orthodontique p 60
Photo 15 : vue palatine de la situation initiale avant traitement orthodontique p 60
Photo 16 : vue frontale après traitement orthodontique p 61
Photo 17 : vue palatine de la situation finale p 61

