

Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique

M. Clément, R. Noharet, S. Viennot

La prothèse fixée unitaire peut avoir deux sortes de pilier support : un pilier naturel dentaire ou un pilier artificiel implantaire. Cela est fonction de l'utilisation, comme support de base, d'une racine naturelle ou artificielle (implant). Quel que soit le type de pilier, celui-ci est la clé de voute de la réussite du traitement prothétique final. En effet, il doit être parfaitement homothétique (en réduction) de la future couronne à mettre en place. Cette homothétie permet d'assurer les garanties mécaniques et esthétiques de la restauration finale. Pour cela, le passage par un projet prothétique est fondamental. Ce projet (wax-up) permet de valider, avant le traitement, la morphologie de la future couronne selon des critères fonctionnels et esthétiques. De cette morphologie prévisualisée, dans le cadre d'un traitement dentaire, des guides de préparation sont réalisés afin de s'assurer de la bonne taille, de la bonne homothétie du pilier dentaire, toujours avec un souci de conservation dentaire maximale (biomimétique). Le praticien peut donc réellement aider au travail du prothésiste (montage des différentes masses de céramiques sur l'armature) par cette anticipation. Dans le cadre du traitement implantaire, la morphologie de la future couronne permet une analyse des besoins en volume osseux et/ou muqueux (guide radiologique). Elle permet également de s'assurer, lors de la phase chirurgicale (guide chirurgical), du bon positionnement implantaire. Ce positionnement implantaire, ainsi que la restauration des volumes nécessaires le cas échéant, permet d'assurer un résultat prothétique conforme aux exigences actuelles. Une fois ce critère d'homothétie respecté, le résultat visuel réside dans la capacité du technicien de laboratoire à user des poudres de céramique. L'assemblage de l'élément réalisé répond aussi à un protocole bien précis afin de s'assurer d'une longévité optimale de la restauration coronaire. Cet assemblage est fonction du type de pilier et des matériaux utilisés.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Projet prothétique ; Prothèse dentaire ; Préparation prothétique ; Prothèse implantaire ; Pilier implantaire ; Couronne céramocéramique

28	<i>Plan</i>	41			
29					
30	■ Introduction	1	■ Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire implantoportée	11	42
31	■ Projet prothétique	2	Prothèse provisoire implantoportée	11	43
32	Généralités	2	Empreinte en prothèse implantaire unitaire	12	44
33	Projet prothétique en prothèse dentaire	2	Pilier implantaire	13	45
34	Projet prothétique en prothèse implantaire	3	Prothèse d'usage	14	46
35	■ Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire dento-portée	4	■ Conclusion	15	47
36	Choix des matériaux	4			48
37	Préparation dentaire externe	5			
38	Réalisation de la prothèse provisoire	6			
39	Prise d'empreinte et relevé de couleur	7			
40	Essayage et assemblage de la prothèse d'usage	8			



■ Introduction

La réalisation d'une prothèse unitaire peut apparaître comme aisée et dénuée d'intérêts. Au contraire, il s'agit d'un acte technique qui se doit d'être précis afin de s'assurer d'un résultat optimal, tant du point de vue mécanique que visuel. Afin d'obtenir un résultat prévisible, il est impératif de suivre un protocole précis et rigoureux permettant de travailler en harmonie avec le prothésiste.

Le premier temps, que représente la réalisation d'un projet prothétique, est un élément commun aux thérapeutiques dentaires et implantaire. Il permet de valider différents éléments tels que la fonction, l'esthétique, et ce avec différents supports (réels ou virtuels). Ces méthodes diverses sont explicitées dans une première partie, tout en mettant en avant les spécificités de chaque support possible de cette restauration unitaire (dent naturelle ou implant).

Une fois ce projet prothétique validé, un protocole strict doit être suivi afin de conserver les éléments préparés et transmis au technicien de laboratoire. Les différentes étapes (préparation, dent provisoire, empreinte, assemblage, etc.) sont abordées pour le traitement prothétique dentaire. Pour la problématique implantaire, le type de piliers, d'empreinte et l'assemblage sont également explicités dans l'objectif d'un protocole fiable et reproductible.

L'objectif de cet article est bien de réaliser un guide clinique (temps par temps) de ces deux types de traitement.

■ Projet prothétique

Généralités

Quel que soit le type de prothèse fixée unitaire réalisé, la première étape consiste toujours en une analyse de faisabilité. Celle-ci passe par la définition d'un projet prothétique en fonction de critères esthétiques, occlusaux, parodontaux, en tenant compte évidemment d'impératifs mécaniques^[1]. La réalisation d'une prévisualisation du traitement ou projet morphologique sur simulateur (prémontage, *wax-up*) est nécessaire, quelle que soit la thérapeutique. Le projet prothétique doit être en harmonie avec des objectifs partagés entre le patient et le praticien^[2].

Cette phase est l'unique moyen de concevoir intellectuellement le traitement approprié et de matérialiser d'éventuels problèmes fonctionnels, d'esthétique (forme) ou d'occlusion. Le temps consacré au projet est compensé par la réduction des risques d'une mauvaise conception qui génèrent une perte de qualité, une augmentation du temps de travail et, potentiellement, une déception du patient et du praticien. Le projet thérapeutique constitue le fil conducteur du traitement^[3].

Projet prothétique en prothèse dentaire

Wax-up : outil de diagnostic

Afin de satisfaire au cahier des charges des préparations dentaires en prothèse conjointe, il convient d'adopter une vision prospective de la préparation dentaire. Cela permet d'adapter le protocole initial au contexte clinique, au projet prothétique ainsi qu'aux matériaux qui ont été préalablement indiqués^[4].

Les empreintes d'étude, réalisées en alginate avec des porte-empreintes du commerce sont coulées en plâtre dur afin d'obtenir un maximum de précision.



Figure 2. Cire diagnostique sur modèle en plâtre : *wax-up*. La dent concernée est la 12.

Les modèles sont montés sur articulateur. Pour une meilleure évaluation de la ligne du sourire, ce montage en articulateur est réalisé à l'aide d'un arc facial afin de reproduire avec précision au laboratoire le plan incisif horizontal du patient. Dans le but de gagner encore en précision, l'utilisation d'un système tel que le Ditramax[®] permet au praticien de relever sur son patient les trois principaux axes de référence esthétique (ligne bipupillaire, plan sagittal médian et plan de Camper), puis de les transférer sur le modèle de travail de manière précise et reproductible^[5].

Pour compléter ces informations, la réalisation de photographies diagnostiques permet de réfléchir sur la réalisation de la prothèse fixée unitaire en termes de volume, de forme, de niveau muqueux, de soutien de la lèvre, de ligne du sourire, etc. (Fig. 1). Ces informations sont bien sûr transmises au technicien de laboratoire avant la conception de la cire de diagnostic^[6].

Le prothésiste doit réaliser cette cire de diagnostic, de préférence de couleur blanche, sur un modèle en plâtre de la même couleur. Cela permet de présenter cela au patient dans les meilleures conditions optiques (Fig. 2). Pour réaliser ce *wax-up*, le prothésiste doit bien connaître la morphologie dentaire, mais aussi avoir de l'intuition et de la sensibilité. Pour une réhabilitation dentaire fixée unitaire antérieure, il faut surtout tenir compte des dents adjacentes et controlatérales. En effet, le sourire est un équilibre de tensions visuelles. Ces tensions pouvant être la forme des dents, la longueur différentielle, les niveaux muqueux, les animations entre les dents, etc.^[7]. Il convient ensuite de dupliquer ce *wax-up* en plâtre afin de réaliser les différents guides de préparation. Cette étape évite de détériorer le travail du technicien de laboratoire.

Le *wax-up* permet donc une réflexion mutuelle entre praticien et prothésiste, aboutissant à un diagnostic sur la réalisation du futur traitement. Ce diagnostic est présenté au patient lors d'une séance.

Projet prothétique virtuel : outil de communication

Une fois le *wax-up* réalisé et validé par le praticien, plusieurs clichés de celui-ci permettent de le transposer, par des effets



Figure 1. Bilan photographique pour le diagnostic esthétique.



Figure 3. Diagnostic esthétique mettant en relation les lèvres, la muqueuse et les dents par des effets d'opacité/transparence.

d'opacité, sur les vues cliniques. Cette étape permet au patient de pré-visualiser plus facilement le traitement proposé. En effet, il est parfois difficile en tant que patient d'imaginer le futur résultat avec un simple modèle entre ses mains [8,9].

Le diagnostic esthétique réalisé lors de la présentation au patient est fondé sur la mise en relation des dents avec la muqueuse gingivale, les lèvres et le visage de celui-ci (Fig. 3).

Cette séance permet de donner des explications illustrées du plan de traitement proposé. Une fois que le patient a pris connaissance du tarif et l'a accepté en regard de la prothèse proposée, de nouvelles étapes de prévisualisation de son traitement sont à prévoir [10].

Mock-up : outil de validation esthétique et fonctionnelle

La solution la plus simple pour valider le projet prothétique consiste à réaliser en bouche, lorsque cela est possible, une préfiguration du résultat esthétique final : appelée *mock-up*.

L'objectif principal étant la préservation maximale du tissu dentaire, il faut faire en sorte, autant que possible, que la préparation soit dictée par la forme de la restauration définitive [2]. D'où l'intérêt de l'étape préliminaire de la cire de diagnostic, permettant la réalisation de guides de préparation.

Le *mock-up* permet le transfert du projet prothétique en bouche au moyen d'une maquette en résine. Cette maquette peut être réalisée en méthode directe (composite direct) ou en méthode indirecte.

Pour cela, il faut positionner la clé en silicone (ou la gouttière en plastique) issue du *wax-up* sur la dent non préparée, après l'avoir remplie de résine acrylique ou de résine composite ayant l'aspect de la dentine. Un silicone transparent offre la possibilité d'utiliser une résine photopolymérisable [11]. Évidemment, la clé en silicone doit être stable en bouche. Pour cela, elle doit recouvrir deux dents de chaque côté de la prothèse fixée envisagée. Afin d'éliminer les excès plus facilement, la clé peut être découpée au niveau des embrasures. Par précaution, un essai en bouche est nécessaire avant le chargement de la résine dans la clé. La maquette en résine contribue à la bonne prédictibilité du résultat final, tant sur le plan de la fonction que sur celui de l'esthétique. Cependant, compte tenu de la couleur uniforme de la résine, il est possible pour améliorer le résultat esthétique temporaire de maquiller cette maquette [12].

Dans quelques situations, il n'est pas possible de réaliser cette maquette sans préparation en addition uniquement.

Le *mock-up* ne peut donc jouer son rôle. La prothèse provisoire sert donc de prévisualisation esthétique et fonctionnelle du traitement définitif.

L'analyse diagnostique, jusqu'à la validation esthétique et fonctionnelle, doit permettre un choix raisonné du type de restauration prothétique (reconstitution coronaradiculaire [RCR], couronne, facette, etc.) et des matériaux que va utiliser le technicien de laboratoire en accord avec le praticien [13,14].

Projet prothétique en prothèse implantaire

Initialement, l'objectif principal en implantologie était l'obtention de l'ostéo-intégration de l'implant. À la fin des années 1990, le consensus international de Toronto [15] a ajouté d'autres critères de réussite :

- toute prothèse implantaire ne doit pas compromettre l'ostéo-intégration ;
- l'implant ne doit pas compromettre la mise en place d'une prothèse fonctionnelle et esthétique qui satisfasse à la fois le patient et le praticien.

Compte tenu de ces éléments, toute réhabilitation implantaire doit être précédée d'une étude diagnostique à l'aide d'un projet thérapeutique. C'est effectivement un temps fondamental pour obtenir les objectifs décrits ci-dessus.

Pour atteindre ces objectifs, il faut parfois envisager, en fonction des situations cliniques, une reconstruction des volumes, aussi bien osseux que muqueux, avant de pouvoir réaliser cette prothèse définitive [16].

En effet, le résultat esthétique dépend tout aussi bien de la prothèse (esthétique du blanc) que des tissus osseux et gingivaux environnants (esthétique du rose).

Ce projet prothétique doit permettre le choix des moyens (choix du type de prothèse implantaire, du pilier, des matériaux) puis la prédéfinition de l'architecture occlusale et des paramètres de laboratoire pour les matérialiser [17].

« Wax-up » : outil de diagnostic

L'analyse préimplantaire est précédée de la prise d'empreintes pour les modèles d'études qui sont ensuite montés sur articulateur avec un arc facial ou le Ditramax®.

De la même façon que pour une restauration prothétique dentoportée, une céroplastie de diagnostic est réalisée sur les modèles (en plâtre dur et de préférence de couleur blanche).

Il s'agit donc d'un montage en cire qui représente la future prothèse supra-implantaire au niveau de la dent absente.

Cette étape permet d'analyser la faisabilité prothétique de ce type de traitement en termes de volume prothétique, de forme, d'occlusion. Ces éléments doivent ensuite être mis en relation avec les volumes osseux et muqueux à travers le guide radiologique.

Guide radiologique : outil de faisabilité technique

Les examens en trois dimensions (*computed tomography* [CT-scan]) ou *cone beam volumetric tomography* [CBVT]) ont permis d'obtenir une image et une reconstruction tridimensionnelle de la zone susceptible de recevoir l'implant.

L'utilisation du guide d'imagerie, duplicata du projet prothétique, prend donc tout son sens et répond à quatre justifications essentielles :

- anatomique : la mise en évidence des obstacles anatomiques par rapport à des repères prothétiques permet l'instauration de marges chirurgicales suffisantes ;
- prothétique : la pose de l'implant ne doit pas compromettre la réalisation d'une prothèse dont la conception convient au praticien ;
- biomécanique : l'orientation des forces selon le grand axe de l'implant participe au succès à long terme du traitement sur le plan biomécanique ;
- esthétique : la prothèse doit se substituer en tous points à la dent manquante.

Dans le cas d'un édentement unitaire, le guide radiologique de choix est celui avec une dent radio-opaque au contact de la muqueuse [18] (Fig. 4).

Le guide radiologique permet donc la réalisation de l'étude préimplantaire tomomodensitométrique précise, le volume prothétique étant complètement matérialisé.

Cette étude préimplantaire, à travers le guide radiologique, permet ainsi de savoir si la reconstruction chirurgicale des volumes osseux et/ou muqueux est nécessaire avant d'envisager la prothèse [19] (Fig. 5).



Figure 4. Guide radiologique avec dent radio-opaque: vue sur le modèle en plâtre.

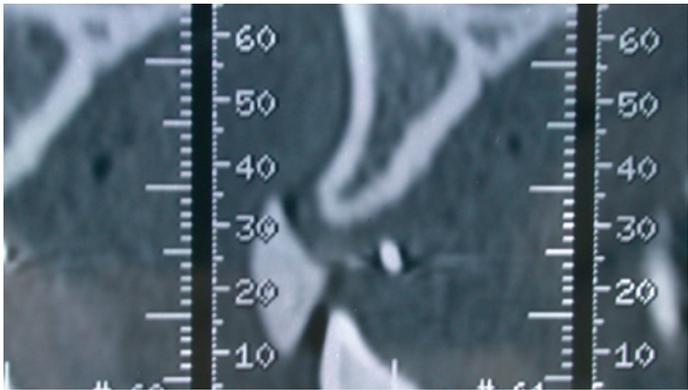


Figure 5. Guide radiologique : vue sur l'examen tomodontométrique (coupe vestibulopalatine).

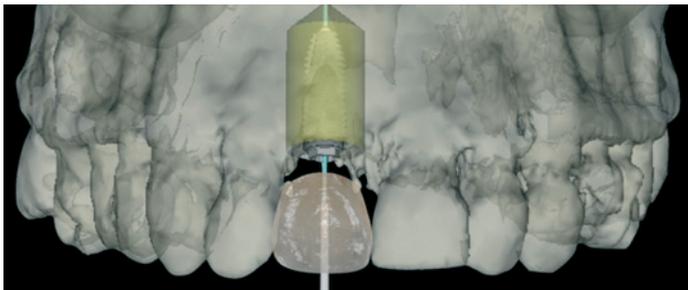


Figure 6. Projet prothétique virtuel de la réhabilitation de la dent 11 absente (image Nobel Clinician®).

Planification et projet prothétique virtuel : outil de décision et de communication

Les images *digital imaging and communications in medicine* (DICOM) issues de l'examen radiologique sont chargées et converties dans un logiciel de planification en trois dimensions (Simplant®, Nobel Clinician® par exemple). Ces logiciels permettent :

- une conversion des données DICOM ;
- une visualisation en trois dimensions de la structure osseuse et de la future réhabilitation prothétique ;
- une modification de l'orientation des coupes d'acquisition ;
- une planification implantaire.

Ces logiciels de planification implantaire performants permettent également de simuler facilement un projet prothétique virtuel (Fig. 6). Cette solution constitue, dans le cas d'une réhabilitation unitaire, une alternative rapide, fiable et précise pour l'analyse de la situation clinique. Cela pallie également les situations où la réalisation d'un guide radiologique n'est pas possible

(technique d'extraction/implantation immédiate par exemple). Ces éléments prothétiques permettent donc le choix de l'implant et la détermination de sa position tridimensionnelle.

L'apport de la planification implantaire est réel^[20]. Par rapport à une étude préimplantaire conventionnelle en deux dimensions, elle permet :

- une meilleure concordance entre la planification et le positionnement réel de l'implant ;
- une meilleure prédictibilité quant au choix de la taille et du diamètre implantaire ;
- et une meilleure prévisibilité des complications anatomiques.

Cette étape permet également une communication illustrée avec le patient. Celui-ci peut effectivement voir son édentement, le projet prothétique et l'implant en trois dimensions sur l'écran. L'analyse de chaque étape du traitement est explicitée par le logiciel.

Il est à noter que ce guide radiologique peut être transformé par la suite en guide chirurgical pour le bon positionnement chirurgical de l'implant. En effet, les indicateurs de direction, à travers le guide, permettent de valider le bon positionnement implantaire par rapport à la planification.

■ Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire dento-portée

La démarche prothétique esthétique est une démarche de réflexion et de conception. Elle définit, comme il a été vu dans la première partie, un projet prothétique, d'abord élaboré à partir d'une démarche intellectuelle, puis complété par une phase plus technique, sous la forme d'un projet morphologique.

Une fois la réflexion faite, la prothèse fixée unitaire dento-portée peut donc être réalisée.

Choix des matériaux

“ Point fort

- L'analyse diagnostique jusqu'à la validation esthétique et fonctionnelle doit permettre un choix raisonné du type de restauration prothétique (dentaire et implantaire) et des matériaux que va utiliser le technicien de laboratoire en accord avec le praticien.

Description des différents matériaux

259 Définition

À l'heure actuelle, différents matériaux sont à notre disposition pour la réalisation d'une restauration fixée unitaire. Il en ressort une classification simple des types de prothèse :

- la couronne métallique est un élément prothétique constitué intégralement de métal ;
- la couronne céramométallique est un élément prothétique constitué d'une armature métallique recouverte de céramique cosmétique^[21] ;
- la couronne céramocéramique est un élément prothétique constitué d'une armature céramique recouverte de céramique cosmétique^[22] ;
- la facette en céramique est un élément prothétique collé constitué uniquement de céramique cosmétique^[23].

Seules les restaurations sans métal sont abordées dans cet article sur les restaurations unitaires. En effet, l'esthétique et la biocompatibilité sont privilégiées pour obtenir un résultat satisfaisant.

Classification des matériaux céramocéramique

La classification des matériaux céramocéramique, selon la composition chimique de Sadoun et Ferrari^[24], distingue cinq types de matériaux :

- céramiques feldspathiques : céramiques traditionnelles pouvant aujourd'hui être utilisées sans armature, avec l'amélioration de leurs propriétés mécaniques, pour des restaurations esthétiques ;
- vitrocéramiques : ce sont des matériaux mis en forme à l'état de verre puis traités thermiquement pour obtenir une cristallisation contrôlée et partielle. De nouvelles céramiques à base de disilicate de lithium prennent aujourd'hui une place importante dans les vitrocéramiques, même si la phase cristalline préexiste lors de la mise en forme au laboratoire ;
- céramiques ou plutôt verres hydrothermaux constituant les céramiques d'infrastructure (matériaux opaques) ;
- céramiques alumineuses : leur constituant principal est l'alumine (Al_2O_3) ;
- céramiques à base d'oxyde de zirconium (zircone) possédant des propriétés mécaniques très élevées.

De façon plus simple, les différentes céramiques peuvent se distinguer entre elles par leur degré de translucidité, qui confère un aspect plus ou moins naturel à la restauration. Il existe les céramiques dites « esthétiques » (céramique feldspathique-vitrocéramique) et les céramiques dites « structurales » (alumine-zircone). Dans la recherche du naturel, les céramiques dites « esthétiques » apportent une plus grande translucidité, mais le corollaire est leur fragilité relative et la nécessité de les assembler par le collage. Les céramiques structurales sont utilisées aujourd'hui surtout comme céramiques d'infrastructure. Elles sont caractérisées par une proportion plus élevée de cristaux, elles ont une plus grande résistance mécanique, mais sont plus opaques que les céramiques vitreuses^[25].

Intérêt des matériaux céramocéramique

L'intérêt majeur des systèmes céramocéramiques est d'abord leur biocompatibilité, puis leur contribution esthétique. Les céramiques utilisées en odontologie sont des matériaux bio-inertes. Leur structure chimique leur transfère une grande stabilité et donc une bonne biocompatibilité. Elles sont donc beaucoup plus stables que les métaux et ne présentent pas de dégradation par corrosion^[26].

Outre l'absence de métal, l'utilisation de matériaux hautement mimétiques évite un enfouissement systématique du joint dento-prothétique, représentant une agression immédiate et retardée du parodonte marginal.

Conservation tissulaire et conséquences sur le choix des matériaux

“ Point fort

- La biomimétique et la conservation tissulaire doivent faire partie intégrante de nos traitements afin de restaurer l'intégrité biomécanique, structurelle et esthétique des dents. Elles constituent un facteur primordial pour la pérennité des restaurations prothétiques.

La conservation maximale de la structure dentaire est un facteur primordial pour la pérennité des restaurations prothétiques^[27]. Le succès des restaurations en céramique est de trouver un équilibre entre l'esthétique souhaitée par le patient et les contraintes mécaniques, biologiques et lumineuses des restaurations céramiques utilisables.

- Il existe deux types de restauration tout céramique :
 - la couronne céramocéramique : restauration périphérique ;

328● la facette en céramique : restauration partielle collée. C'est une restauration fiable et durable mais demandant un respect scrupuleux du protocole opératoire^[28,29].

Ainsi, la facette en céramique est la solution de premier choix lorsque les conditions cliniques le permettent. La céramique, une fois collée, est en effet très résistante, mais une épaisseur minimale est nécessaire pour limiter l'apparition de fissures qui peuvent se transformer en fracture sous les contraintes occlusales ou masticatoires^[30].

Cependant, certaines situations rendent impossible la réalisation de restauration unitaire partielle collée type facette :

- réfection d'une couronne conventionnelle ;
 - dent dépulpée avec perte de tissu dentaire trop importante ;
 - dent pulpée avec délabrement intéressant toutes les faces de la dent ;
 - limite de préparation nécessairement sous-gingivale ne permettant pas le collage ;
- Dans ces situations une restauration périphérique (couronne) est alors envisagée.

Indications des matériaux en céramique

Plusieurs critères interviennent dans le choix du type de céramique. L'examen clinique doit permettre de guider ce choix et surtout d'éviter une contre-indication éventuelle^[31-33] :

- la vitrocéramique à base de disilicate de lithium et la céramique feldspathique sont des céramiques de choix pour la réalisation de facettes ou de restaurations collées antérieures les plus esthétiques possibles. Les facettes à armature vitrocéramique demandent cependant légèrement plus d'épaisseur finale que les céramiques feldspathiques stratifiées directement sur die réfractaire ;
- lorsque la mise en place d'un champ opératoire n'est pas réalisable, le collage n'est donc pas possible (limite infragingivale par exemple)^[34], les céramiques structurales sont choisies pour leur possibilité de scellement ;
- lorsque le support dentaire est à masquer (dyschromie radulaire, faux moignon métallique), il existe, dans les vitrocéramiques, des structures de haute opacité. La zircone ou l'alumine peuvent également être envisagées, mais sous réserve d'une épaisseur minimale de plus de 1 mm ;
- enfin, une restauration sur une dent antérieure en présence de parafunction nécessite une haute résistance mécanique, même si le contrôle de la parafunction nocturne et diurne est primordial. Il convient donc d'utiliser des céramiques structurales avec des designs d'armature soutenant parfaitement la céramique cosmétique.

Préparation dentaire externe^[35-37]

La réalisation d'une préparation, une fois le *wax-up* validé, demande beaucoup de rigueur.

Rappels préalables

L'insertion délicate d'un fil de rétraction gingival de faible diamètre permet une protection du parodonte marginal dans les situations d'une restauration juxta- ou infragingivale.

Si la dent est vivante, il convient de respecter les vitesses de rotation et la pression appliquée sur la dent afin d'éviter une augmentation de température trop importante, pouvant être néfaste pour la vitalité pulpaire.

Concernant le type de limite cervicale, il faut savoir que la céramique résiste mieux à la compression, mal à la traction ou au cisaillement. L'épaulement permet d'augmenter la résistance à la fracture alors que l'angle interne arrondi permet une meilleure reproduction du profil par la céramique et rend plus facile l'adaptation de la céramique cosmétique. Ainsi, l'épaulement à angle arrondi est privilégié avec des vitrocéramiques et céramiques feldspathiques alors que la préparation avec congé à angle interne arrondi est plus utilisée pour des céramiques dont la résistance à la flexion est supérieure à 350 MPa telles que : les céramiques alumineuses infiltrées, les vitrocéramiques enrichies au disilicate de lithium et les céramiques zircone^[38].

La limite prothétique se fait de préférence supra- ou juxtagingivale. Seules quelques situations (dischromie, réfection d'une prothèse déjà infragingivale) imposent une limite infragingivale. Ces situations nécessitent l'utilisation de céramiques assemblables par scellement.

Certaines situations imposent la réalisation de RCR. En effet, lorsque la dent est dépulpée, que le délabrement dentaire est important et que la rétention est insuffisante, une RCR est envisagée^[39]. Les critères de choix et la réalisation de celle-ci ne sont pas abordés dans cet article. Cependant, si la dent nécessite une RCR, celle-ci est réalisée de façon homothétique en fonction du *wax-up*. La reconstruction préprothétique d'une dent par une RCR pour une coiffe céramocéramique doit tenir compte en premier lieu des paramètres biomécaniques, en conservant le paramètre esthétique comme critère décisionnel dans le secteur antérieur^[40, 41]. Ce critère esthétique doit guider vers des matériaux aux caractéristiques optiques les plus proches de celles des dents naturelles adjacentes.

Préparation pour couronne céramocéramique

La réalisation d'une préparation pour couronne unitaire esthétique est facilitée par la technique de préparation par pénétration contrôlée avec guide de coupe. Cette technique vise à réaliser une préparation la plus adaptée possible à la reconstitution choisie avec un maximum d'économie tissulaire. Chaque étape est validée avec le guide de coupe préparé à partir du *wax-up* et donc du projet prothétique final, et les recommandations du technicien de laboratoire (épaisseur de réduction en fonction des différents matériaux et du pilier dentaire sous-jacent).

Différents temps sont à respecter^[42].

L'utilisation d'une fraise boule (diamètre choisi en fonction de la largeur choisie du congé en fonction du type de céramique, entre 1 et 2 mm), pour la réalisation d'une gorge au niveau cervical dans une situation supragingivale ou juxtagingivale, permet dans la mesure du possible une ébauche de la préparation. Ensuite, avec une fraise à congé, sont réalisées des encoches du diamètre de la fraise choisie qui correspondent à la réduction désirée au niveau cervical de la préparation suivant l'axe d'insertion de la prothèse. Avec cette même fraise, inclinée en position mésiale ou distale, sur la face vestibulaire ou palatine choisie, un treillis est réalisé. Il suffit ensuite de supprimer toutes les aspérités sur la face préparée pour obtenir la réduction désirée.

Avec une sonde, on cherche à déterminer l'importance du galbe interproximal qui détermine l'importance de la mutilation. Afin de ne pas détruire les zones de contact des dents voisines, à partir de la fin de la zone vestibulaire préparée, on coupe une tranche de cette dent avec une fraise de petit diamètre, type « slice », placée dans l'épaisseur de la dent.

La troisième étape constitue la réduction de la face occlusale : des encoches sont encore réalisées, toujours du diamètre de la fraise choisie, en respectant cette fois-ci l'anatomie occlusale. Les sillons sont réunis et la préparation est terminée avec une fraise olive. Le contrôle de la préparation se fait non seulement avec le guide de coupe (ou en position d'intercuspidation maximale) mais aussi dans les mouvements excentrés, de façon à éviter de générer des interférences une fois l'élément prothétique terminé.

La réalisation d'un biseau cervical n'est pas indiquée pour ce type de prothèse.

Le polissage de la préparation est exécuté avec les mêmes types de fraises mais dans une granulométrie plus fine.

Cas particulier des facettes

Concept de préparation

Avant la préparation, le *mock-up* doit être en place. En effet, la préparation se fait sur cette simulation de la prothèse d'usage, par souci d'économie tissulaire. Seule la quantité de matériau nécessaire pour la restauration céramique est éliminée sur l'ensemble « *mock-up*-dent »^[43, 44].

La vérification de l'uniformité de la préparation et des différentes mesures est réalisée à l'aide d'un système d'indexation et d'une sonde graduée^[45, 46] (Fig. 7).

451



Figure 7. Réalisation des guides de coupe (systèmes d'indexation) sur le projet prothétique.

Application clinique

La préparation se fait donc directement sur le *mock-up*^[47]. L'utilisation d'une fraise boule, sur turbine ou contre angle bague rouge, permet de contrôler les épaisseurs de préparation. La fraise spéciale pour la préparation des facettes, avec trois boules de diamètre différent en fonction de la partie de la dent, permet une uniformité de la préparation toujours en fonction du *wax-up*.

La préparation interdentaire est réalisée à l'aide de matrices. La réduction doit être au minimum de 0,6 mm au niveau axial et de 1,5 mm au niveau incisal, toujours par rapport au système d'indexation. Une assise incisale est conseillée pour le die réfractaire et pour la pose de la facette. Les préparations avec un retour palatin ne sont plus recommandées. Tous les angles vifs sont éliminés. Il est également important d'éviter toute concavité interdentaire, les marges doivent être bien définies, un disque ou un strip interdentaire peut faciliter cette étape.

Enfin, les points d'occlusion ne doivent pas se trouver au niveau de la jonction entre la céramique et la dent^[48].

Le scellement immédiat de la dentine est recommandé juste après cette préparation, lorsque des plages dentinaires sont exposées. La réalisation du mordantage et l'application de l'adhésif juste après la préparation, avant l'empreinte, apportent un avantage par rapport aux sensibilités du patient, aux fluides bactériens, à la force de collage et, enfin, la préparation à un état de surface plus lisse^[49-51].

Réalisation de la prothèse provisoire

Définition et intérêt^[52]

La réalisation de la prothèse provisoire représente la matérialisation du projet prothétique. La prothèse provisoire a un cahier des charges bien précis :

- sur le plan biologique, elle protège l'organe dentaire et le parodont marginal ;
- sur le plan mécanique, elle protège les tissus dentaires résiduels, évitant les fractures ;
- sur le plan fonctionnel, elle assure le maintien des fonctions masticatrices et phonétiques ;
- sur le plan esthétique et psychologique, au-delà du fait qu'elle permet au patient de continuer à mener une vie sociale normale, la prothèse provisoire offre la possibilité de valider la forme, le volume, les rapports interarcades, les recouvrements et les situations par rapport aux autres dents et aux éléments du visage (lèvres, sourire, ligne bipupillaire, milieu interincisif) ;
- sur le plan de la communication, une fois l'esthétique validée, elle sert de moyen de communication avec le laboratoire. Une empreinte de la prothèse provisoire en place permet au laboratoire de visualiser les modifications potentielles du *wax-up* ;
- sur le plan gingival, la prothèse provisoire permet d'obtenir une empreinte de qualité. Une adaptation marginale idéale et un état de surface parfaitement poli permettent une prise en charge tissulaire lors du traitement et empêchent toute inflammation gingivale.



Figure 8. Dent provisoire postérieure réalisée au fauteuil.



Figure 9. Vue vestibulaire de la facette provisoire en bouche (dent 12).

Temps par temps

Provisoire pour couronne céramocéramique

Pour les raisons énoncées ci-dessus, il est indispensable de réaliser une dent provisoire une fois la préparation achevée. L'absence d'armature est justifiée pour une prothèse de temporisation, si celle-ci est unitaire [52].

Deux techniques sont envisageables pour la réalisation d'une dent provisoire unitaire esthétique :

- la technique au fauteuil consiste en l'utilisation d'un moule en silicone réalisé sur le *wax-up* diagnostique, validé auparavant par le praticien et le patient. Cela implique l'utilisation d'une seule résine et donc une teinte monochromatique (Fig. 8). Un maquillage de surface peut atténuer ce problème de teinte monochromatique, mais cela reste parfois insuffisant en termes d'esthétique pour certains patients et certaines dents ;
- la réalisation d'une dent provisoire au laboratoire. C'est la technique la plus adaptée en termes d'esthétique provisoire, car le technicien de laboratoire peut, grâce à la technique du *cut-back*, apporter, en plus d'une teinte dentine, une teinte émail et créer autant d'effet qu'il le souhaite. Il peut ensuite maquiller la dent afin d'avoir un résultat esthétique satisfaisant. Cette technique permet donc de valider le projet prothétique en bouche puisque le prothésiste utilise également, pour la forme, le *wax-up* validé auparavant.

Cette reconstitution provisoire est scellée avec un ciment de scellement provisoire, sans eugénol si le type de céramique de la couronne définitive nécessite un assemblage par collage. En effet, l'eugénol contenu dans le ciment provisoire inhiberait le collage lors de l'assemblage de la prothèse d'usage.

Provisoire pour facette céramique

Pour des raisons biologiques, fonctionnelles et esthétiques évidentes, la réalisation d'une facette temporaire est nécessaire. Celle-ci préfigure la restauration définitive et permet donc au praticien de valider, en accord avec le patient, le projet thérapeutique [53].

Il existe à ce jour des méthodes de temporisation variées avec des résultats esthétiques différents. Les difficultés généralement rencontrées par les praticiens sont liées aux nécessités de rapidité d'exécution, de tenue en bouche et de rendu esthétique [54].

Les deux techniques répondant le plus à ce cahier des charges sont les suivantes :

- méthode directe par moulage du *wax-up* ou *mock-up* sur la dent préparée ;
- facette provisoire réalisée au laboratoire et adaptée en bouche. Ces techniques sont proches de celles utilisées pour la réalisation d'une couronne périphérique provisoire, avec cependant quelques variations.

La première technique est une des méthodes la plus simple et la plus courante. Une clé en silicone est réalisée sur le projet prothétique et essayé en bouche. Il est intéressant de réaliser cette clé aux limites du *wax-up* afin de pouvoir retirer les débordements futurs de résine. Il faut cependant pour cela que la clé ait une rigidité suffisante.

Une résine est ensuite injectée dans la clé qui est mise en bouche. Si l'on utilise une résine composite photopolymérisable, alors la clé doit être réalisée en silicone transparent afin de pouvoir

627

réaliser la polymérisation [55]. La clé est déposée, les finitions sont réalisées en bouche. La rétention est assurée, souvent uniquement par la contraction de prise de la résine.

Avec l'évolution des matériaux (résines composites), il est possible d'obtenir des facettes transitoires de bonne qualité, lumineuses et avec un état de surface correct [56].

Cependant, comme pour la couronne provisoire, son aspect monochromatique, même maquillé, peut ne pas convenir aux patients exigeants [57].

Dans ce cas, la deuxième technique est envisagée. La facette provisoire est réalisée à minima au laboratoire avec des matériaux permettant un résultat esthétique meilleur (teintes émail et dentine, maquillage).

De la même façon que pour la couronne céramocéramique, le prothésiste réalise une préparation à minima en fonction du *wax-up* sur le modèle en plâtre. Avec une clé en silicone, il peut réaliser la dent provisoire (coquille la plus fine possible) avec les différentes teintes de résine acrylique ou composite et un maquillage travaillé pour un résultat le plus esthétique possible. Cette facette est donc refondée avec une résine en bouche, afin de l'adapter à la préparation (Fig. 9).

La phase de scellement provisoire est également une étape cruciale, car cet assemblage doit permettre d'assurer à la fois la protection biologique des dents sous-jacentes, mais aussi la désinsertion aisée des éléments transitoires lors des phases d'essai [58].

La facette unitaire provisoire est assemblée, après sablage et mordantage punctiforme de l'émail, avec un ciment résine provisoire, de préférence transparent pour le résultat esthétique.

Cependant, cela implique de ne pas avoir réalisé de scellement dentinaire immédiat après la préparation et avant l'empreinte, donc que la préparation soit uniquement amélaire. Si la dentine est exposée, alors le scellement dentinaire immédiat est réalisé et la facette provisoire est assemblée avec un ciment provisoire sans eugénol.

Prise d'empreinte et relevé de couleur

Prise d'empreinte

L'objectif de cette étape clinique est l'enregistrement des formes actuelles de la préparation et des dents du patient. Pour cela, des matériaux de grande précision sont utilisés, tels que des polyéthers et des polyvinylsiloxanes [59-61]. En effet, ceux-ci permettent de garantir une reproduction précise des détails, une forte résistance à la déformation, une parfaite stabilité dimensionnelle et la réalisation facile du maître modèle [62].

La gestion du profil d'émergence est indispensable. L'inclusion dans l'empreinte de la partie de la dent intrasulculaire permet d'éviter la création de surcontours (Fig. 10, 11). Le diamètre du cordonnet tricoté est choisi à la suite d'une évaluation sulculaire. Il permet une rétraction douce horizontale et verticale du tissu gingival. Cette insertion est réalisée à l'aide d'un instrument à extrémité crantée et à bout arrondi pour une meilleure immobilisation du fil lors de son insertion dans le sulcus et pour un geste le plus atraumatique possible.

L'empreinte pour facette nécessite parfois la mise en place d'une résine dans les embrasures proximales afin d'éviter le déchirement du matériau lors de la désinsertion.

692

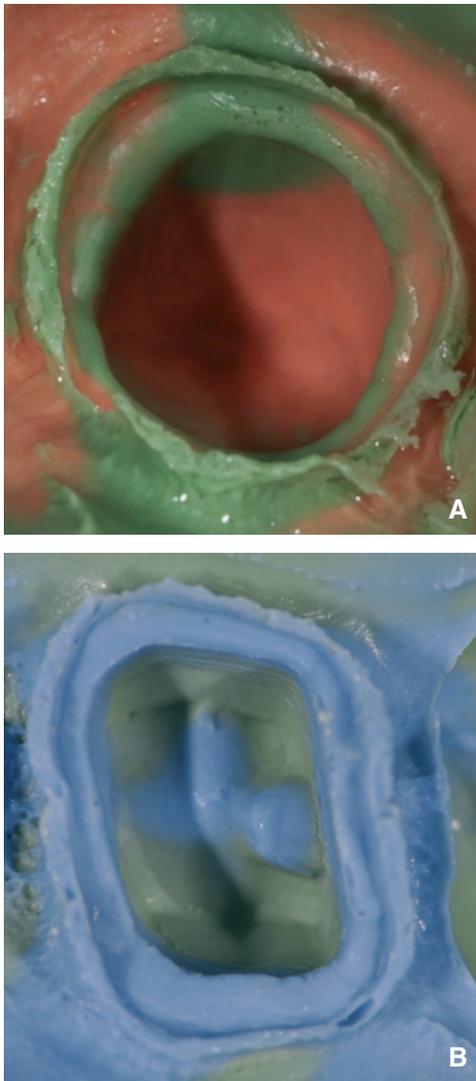


Figure 10. Empreinte pour couronne céramocéramique.
A. Antérieure.
B. Postérieure.



Figure 11. Empreinte pour facette.

Le patient est conditionné, la préparation est asséchée et les facteurs d'inhibition ont été éliminés (latex, solvant, etc.). Le mélange des matériaux dosés, conformément aux instructions du fabricant, est réalisé de façon méthodique. L'injection du matériau fluide est effectuée au contact de la surface à mouler afin de ne pas emprisonner d'air.

Lors de son insertion, le porte-empreinte est contrôlée continuellement et maintenue le temps nécessaire à la réticulation complète des matériaux. L'utilisation d'un porte-empreinte

individuel permet de diminuer la quantité de matériaux, donc d'augmenter la précision de l'empreinte. La désinsertion se fait brièvement dans l'axe de la préparation en prenant appuis sur les excès de matériau. Une fois le résultat validé, l'empreinte est traitée, selon les délais prescrits par le fabricant et avec le plus grand soin.

Le rôle de cette empreinte est de pouvoir enregistrer et transposer au laboratoire de prothèse l'ensemble des données permettant la réalisation de la reconstruction envisagée.

Elle est donc le témoin de la situation clinique du détail de la préparation et du rapport entre la préparation et le parodonte marginal.

Il existe une alternative à l'empreinte classique : l'empreinte optique. Les nouvelles méthodes de conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) dentaire ont révolutionné l'approche de l'empreinte. En effet, l'optique et l'informatique ont été introduites pour effectuer ces mesures. L'empreinte optique est abordée pour plus de précisions par Duret et Pélissier [63].

Relevé de couleur

Pour la réalisation d'une restauration unitaire, et notamment antérieure, le relevé de couleur réalisé par le prothésiste-céramiste représente souvent la solution la plus indiquée pour un résultat esthétique performant. Cette étape est réalisée de préférence avant la préparation de la dent. Cependant, il est important de préciser celui-ci une fois la préparation réalisée, puisque l'on peut relever la couleur du substrat.

La première étape est le choix de la couleur de base, à l'aide d'un teintier tenant compte des trois dimensions de la couleur (luminosité, saturation et teinte) [64], ou d'un spectrophotomètre. Les teintiers de masse et de caractérisation permettent de préciser ce relevé et de mettre en évidence les différentes particularités de la dent : translucidité, zone de couleur différente, fêlures, taches, état de surface, transparence, opalescence, fluorescence, opacité, coloration des sillons, etc. [65].

La deuxième étape concerne la communication de l'ensemble de ces informations. Une fiche détaillée de relevé de couleur avec les différentes références des teintiers doit être complétée d'une photographie numérique [66], toujours associée, pour référentiel, à la couleur de base choisie précédemment.



La réalisation d'une photographie avec filtre et flash polarisé permet d'éliminer tous les reflets et met en évidence le détail des masses de la dentine.



La dernière étape est la transmission de ces documents et informations aux techniciens de laboratoire via les différents moyens à notre disposition : impression et envoi conventionnel, Internet, serveur informatique ou encore logiciel spécialisé de communication entre cabinet dentaire et laboratoire de prothèse (VITA Assist®) [67].

Essayage et assemblage de la prothèse d'usage



Essayage de l'armature d'une couronne céramocéramique

Lorsque la couronne céramique est constituée d'une armature et de céramique cosmétique, l'essayage de cette armature se fait par appréciation du respect :

- de l'homothétie de celle-ci par rapport au projet prothétique. Cela permet d'avoir un soutien correct de la céramique cosmétique ;
- des limites de l'armature par rapport à celle de la préparation avec une sonde de fin diamètre. La réalisation d'une radiologie rétroalvéolaire de contrôle permet de valider les limites (mésiale et distale) de l'armature sur la préparation ;
- de l'intrados de la restauration sur la préparation. L'application d'une couche d'élastomère de faible viscosité dans l'intrados de la reconstitution permet de visualiser la présence de zones de friction trop marquées, et donc de vérifier la parfaite adaptation des coiffes sur les préparations ;

- de la place dévolue au matériau cosmétique. La réalisation d'une clé en résine entre l'armature et la dent antagoniste, associée à un compas d'épaisseur, permet de mesurer l'épaisseur nécessaire pour le matériau cosmétique. Celle-ci permet également de valider la mise en articulateur.

Essayage du biscuit d'une couronne céramocéramique

Lors de l'essayage de la restauration au stade biscuit, c'est-à-dire avant glaçage, les rapports intra-arcades et interarcades sont vérifiés ainsi que l'esthétique et la fonction :

- validation des points de contact avec un fil dentaire ;
- validation de l'occlusion avec le papier à articuler ;
- validation de la forme générale de la dent, des lignes de transition, par rapport aux dents adjacentes ;
- validation du contour par rapport au profil de la dent ;
- validation esthétique de la couleur de base avec le patient.

Les modifications à réaliser peuvent être objectivées plus facilement à l'aide d'une photographie de la couronne en bouche.

Essayage de la facette

L'essai clinique de la restauration, finition céramique réalisée, permet la visualisation du trajet d'insertion de la facette et la vérification de l'absence d'éventuels obstacles pour une mise en place correcte. Un gel lubrifiant peut être utilisé pour protéger les facettes des frictions.

Les points de contact sont vérifiés. La forme de la facette est validée, les lignes de transition et le profil d'émergence doivent être satisfaisants et constituer un équilibre de tensions visuelles avec les dents adjacentes dans le sourire du patient. L'état de surface doit être semblable aux dents adjacentes. Enfin, la couleur, c'est-à-dire la luminosité, la saturation et la teinte doivent être validées par le praticien. Une fois que le praticien a validé l'ensemble de ces paramètres, il fournit un miroir au patient qui peut lui-même faire ses remarques.

Lorsque des modifications doivent être réalisées, il est également intéressant de prendre des photographies intrabuccales et/ou du sourire de la facette en bouche, en fonction des modifications à réaliser. Une tige de teintier est mise en place sur la photographie si la couleur est à modifier.

L'utilisation de logiciels tels que PowerPoint ou Keynote permet de mettre en évidence certains problèmes de forme par rapport aux dents adjacentes grâce à l'effet miroir de ces logiciels. Cela permet de communiquer plus facilement avec le prothésiste.

Assemblage des restaurations unitaires en céramique

La restauration doit s'intégrer de façon harmonieuse dans la cavité buccale du patient et assurer la fonction, l'esthétique et le respect des tissus environnants. À la suite de différents essayages et de la validation de la chape, du biscuit ou de la facette ou couronne définitive, il est important d'aborder l'assemblage de façon réfléchie.

Les céramiques feldspathiques et les céramiques avec une phase vitreuse importante enrobant les charges cristallines (leucite, disilicate de lithium) ont une survie à long terme grâce au processus de collage amenant la cohésion de l'ensemble.

Les céramiques structurales offrent la possibilité d'assemblage par scellement, grandement utile lorsque la limite de préparation est infragingivale ou lorsque le substrat est métallique.

Assemblage par scellement (réaction acide-base)

Le ciment le plus indiqué pour l'assemblage par scellement d'une céramique structurale est le ciment aux verres ionomères modifié par adjonction de résine (CVIMAR) (Fig. 12)^[68]. Il a une capacité d'adhésion chimique élevée, une bonne étanchéité et une faible solubilité en bouche pour un film de très faible épaisseur. La préparation dentaire ne nécessite que la mise en place d'un acide polyacrylique à 10 % pendant 20 secondes (acide faible) sur la dentine, puis rinçage et séchage doux.



Figure 12. Couronne céramocéramique chape zircone.



Figure 13. Facette après microsablage à l'oxyde d'alumine.

Assemblage par collage (réaction de polymérisation)

Au sein des colles, on distingue trois classes :

- non adhésives : nécessité d'avoir recours à l'utilisation d'un adhésif ;
- avec potentiel d'adhésion propre : présence d'un monomère actif (*methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate* [MDP], *4-methacryloyloxyethyl trimellitate anhydride* [4-META]) ;
- adhésives : pas de traitement de surface (dentaire ou prothétique) nécessaire.

Les colles non adhésives ne sont pas abordées dans cet article. En effet, l'adhésion de ces colles aux tissus dentaires est intermédiaire à celles des colles non adhésives et des colles avec potentiel d'adhésion propre^[69].

Colle avec potentiel d'adhésion propre. Les colles avec potentiel d'adhésion de type MDP (Panavia®) ou 4-META (Superbond®) sont considérées comme des matériaux de référence pour le collage adhésif des restaurations périphériques en céramique^[70]. Elles offrent les forces d'adhésion les plus fortes, sont pratiquement insolubles et présentent des teintes variées. Elles ont l'inconvénient de nécessiter une manipulation complexe, faisant appel à des composants multiples et doivent être utilisées en contrôlant parfaitement l'humidité. De plus, le film de ciment peut être relativement épais^[71].

Colles non adhésives.

Assemblage par collage avec un composite de collage dual.

- **Préparation de la restauration.** Pour les céramiques structurales, la littérature scientifique ne montre pas d'avantage significatif à réaliser des traitements de surface (sablage ou air abrasion). Ils semblent au contraire compromettre la résistance des infrastructures. Ceux-ci ne sont donc, à l'heure actuelle, pas indiqués^[72,73]. Pour les autres types de céramique, après l'essayage de la restauration, il est nécessaire de réaliser un microsablage de la restauration à l'oxyde d'aluminium (50 microns) (Fig. 13). Comme il a été démontré dans la littérature, l'utilisation d'acide fluorhydrique (20 secondes à 5 % pour la céramique pressée et 70 à 80 secondes à 10 % pour la céramique feldspathique) élimine une partie de la matrice vitreuse et expose le réseau cristallin de la céramique, en fournissant un substrat adhésif excellent^[74] (Fig. 14). L'application d'un silane (de préférence conservé dans une seringue transparente, afin de pouvoir contrôler la qualité de celui-ci) sur la céramique (20 secondes, et séchage si possible sous l'action



Figure 14. Mordançage de la facette à l'acide fluorhydrique.



Figure 15. Application de silane sur la facette.



Figure 16. Mordançage de l'émail à l'acide orthophosphorique.

de la chaleur) permet son interaction avec les composites. À ce moment précis, la surface de la céramique ne doit pas être brillante. En effet, ce composé chimique augmente la mouillabilité de la porcelaine mordancée et favorise les liaisons chimiques avec l'adhésif du composite^[74] (Fig. 15). L'adhésif est ensuite appliqué sur la céramique mais non polymérisé. La restauration est conservée à l'abri de la lumière jusqu'à sa mise en place.

- **Préparation de l'interface dentaire.** Au niveau de l'interface dentaire, la mise en place délicate du champ opératoire à l'aide d'un clamp constitue la première étape. Deux matrices maintenues par des coins de bois permettent de protéger les surfaces des dents adjacentes lors des étapes suivantes.
- Un polissage de surface avec une microsableuse est réalisé avec de l'oxyde d'aluminium à 50 microns. L'acide orthophosphorique est utilisé pour le mordançage (Fig. 16) : 30 secondes sur l'émail uniquement si le scellement dentinaire immédiat a été réalisé avant l'empreinte (sinon 15 secondes sur la dentine). Le



Figure 17. Couronne céramocéramique collée (dent 22).

A. Vue avant.

B. Vue après.

885



rinçage et le séchage doux sont réalisés. Les matrices transparentes sont changées afin d'éviter tout résidu humide. L'adhésif mordançage et rinçage en trois étapes (MR3) est mis en place et polymérisé^[75].

- **Assemblage.** Une fois la préparation de la restauration et celle du substrat dentaire terminées, l'assemblage est réalisé. Le composite de collage est mis en place sur la restauration qui est mise en bouche. Les excès peuvent être éliminés en grande partie avant la polymérisation. Il est également possible de réaliser un flash de quelques secondes avec la lampe à polymériser afin d'enlever les excès avec une sonde ou une lame de bistouri. La polymérisation est terminée une fois les excès éliminés. Après le durcissement du composite de collage, les excédents sont retirés à l'aide de lame de bistouri courbe, de fraises diamantées de granulométrie fine et de bandes abrasives interproximales. Le polissage final des zones de transition entre la facette et la structure dentaire est obtenu avec des cupules en caoutchouc pour céramique et des feutres. Cet assemblage permet de coller toutes les épaisseurs de céramique du fait de la dualité du composite de collage^[76,77] (Fig. 17). Une radiographie rétroalvéolaire de contrôle est réalisée, pour tous types d'assemblage, afin de contrôler qu'il n'existe pas d'excès de colle ou de ciment en interdentaire. Cette radiographie permet de visualiser l'adaptation des restaurations (épaisseur du joint). Elle doit être conservée dans le dossier du patient.

Cas particulier de l'assemblage par collage avec un composite de restauration^[78]. Les étapes de préparation de la restauration et de la préparation dentaire sont les mêmes que ci-dessus.

L'assemblage par collage au composite de restauration photopolymérisable est réalisable lors de restauration en céramique feldspathique ou vitrocéramique avec une phase vitreuse importante et de fine épaisseur. La facette étant l'indication majeure. Il faut cependant être muni d'une lampe à photopolymériser suffisamment puissante pour polymériser le composite à travers la céramique (intensité lumineuse de 1200 mW/cm²).

Le composite de restauration, haute viscosité, réchauffé (dans une réchauffeuse à composite), est mis en place dans la facette. Celle-ci est appliquée rapidement sur la dent. Le composite durcit lentement, cela facilite l'élimination des excès. Une polymérisation minimale de 60 secondes est nécessaire sur chaque face. Un gel de glycérine est ensuite également appliqué au niveau des marges avant de polymériser à nouveau dix secondes. Cela permet de réaliser une polymérisation complète^[79]. En effet, lors de la polymérisation à l'air libre, une couche d'une épaisseur d'environ 50 µm, en contact avec l'oxygène pendant la

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

867

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

958



Figure 18. Agénésie des deux incisives latérales : vue vestibulaire.



Figure 19. Bridges collés en vue de temporisation préimplantaire : vue du sourire.



polymérisation, ne polymérise pas. Le gel de glycérine protège cette couche d'inhibition, et permet donc une polymérisation complète jusqu'à la surface.

L'occlusion est ensuite vérifiée à nouveau afin de ne pas modifier l'équilibre occlusal présent.

■ Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire implanto-portée

Dans le cas d'une restauration implantaire unitaire, et particulièrement dans le secteur antérieur, un certain nombre de facteurs influençant l'esthétique jouent un rôle crucial. Ils doivent donc être analysés scrupuleusement. Parmi eux, figurent la hauteur et le profil de la ligne du sourire, le biotype parodontal, la couleur et la forme des dents bordant l'édentement. Ces facteurs, examinés avec le plus grand soin, permettent le diagnostic préimplantaire et le projet prothétique, mais également le choix des composants prothétiques pour la restauration finale par anticipation.

Prothèse provisoire implanto-portée

Les prothèses implanto-portées d'usage sont généralement réalisées quatre à six mois après la phase implantaire pour permettre l'ostéo-intégration de l'implant. En l'absence d'une mise en temporisation immédiate, un bridge collé temporaire ou un appareil amovible permettent de jouer le rôle de prothèse transitoire unitaire^[80] (Fig. 18, 19).

Généralités

La restauration d'une esthétique gingivale optimale est une composante majeure de la réussite de nos traitements prothétiques. En prothèse implantaire, le défi est de taille : la

modélisation du profil d'émergence. Ce dernier correspond à la forme du pilier ou de la prothèse qui, dans sa partie transgingivale, assure la transition entre le diamètre de l'implant intra-osseux et celui de la couronne. Le pilier doit donc assurer une liaison morphologique entre la forme de l'implant et les lignes de transition de la future couronne implantaire.

La temporisation est une étape indispensable du traitement en implantologie. La prothèse provisoire a deux objectifs : la mise en fonction des implants mais également la gestion de la cicatrisation des tissus mous. La prothèse temporaire est donc mise à profit pour gérer l'esthétique du rose. L'esthétique du blanc peut évidemment être testée en termes de forme de la future prothèse, conforme au *wax-up* de diagnostic réalisé précédemment. L'outil princeps pour le modelage des tissus mous est donc la restauration provisoire, qui permet la maturation des tissus mous pendant la phase de cicatrisation, mais également et surtout leur conditionnement progressif afin de déterminer un feston gingival idéal.

Tout au long de cette phase de maturation, cette architecture est modifiée afin d'adapter la forme de ces tissus aux impératifs esthétiques, en respectant les impératifs biologiques qui permettent leur stabilisation dans le temps. Cette restauration provisoire peut se faire lorsque les conditions cliniques le permettent, directement après la chirurgie. Cela permet de réduire les délais de cicatrisation et le nombre d'interventions et par ailleurs d'assurer l'esthétique immédiatement en postopératoire^[81]. Il semble que la cicatrisation directement autour de la prothèse provisoire soit un facteur favorable pour obtenir une bonne émergence prothétique^[82].

Temps par temps clinique

Choix du mode d'assemblage

Seule une prothèse provisoire transviscée permet un modelage aisé du profil d'émergence. En effet, particulièrement si la prothèse provisoire est réalisée juste après la chirurgie, le scellement est considéré comme un facteur de risque par l'apparition de potentiels excès de ciment de scellement, néfastes pour la cicatrisation des tissus (osseux et muqueux). L'avantage de cette technique transviscée réside également dans la facilité de dépose avant chaque étape prothétique et dans la gestion de l'esthétique proche de la solution finale. Il faut cependant veiller à ce que, comme planifié préalablement, l'axe de l'implant soit palatin afin d'éviter une sortie de vis en vestibulaire.

Si une technique chirurgicale en un temps est réalisée (mise en place d'un pilier de cicatrisation), la mise en place du pilier définitif n'est pas indiquée en première intention. En effet, le pilier de cicatrisation ne peut être considéré comme un profil d'émergence satisfaisant. Il faut donc passer par une prothèse provisoire transviscée, permettant le modelage de la muqueuse péri-implantaire, avant de réaliser un pilier anatomique optimisant le profil créé.

Prothèses provisoires : types et aspects cliniques^[83]

Il existe plusieurs méthodologies de confection des prothèses provisoires.

Prothèse provisoire réalisée au laboratoire. La couronne provisoire unitaire peut être réalisée au laboratoire de prothèse à partir d'une empreinte de la tête de l'implant, réalisée lors de la chirurgie ou lors du contrôle d'ostéo-intégration implantaire.

L'empreinte est réalisée avec, de préférence, un porte-empreinte individuel. Les matériaux polyéthers ou polyvinylsiloxanes sont indiqués pour ce type d'empreinte.

Le technicien de laboratoire utilise un cylindre temporaire en titane, ayant une rigidité suffisante et une biocompatibilité gingivale satisfaisante. Ce cylindre subit un traitement de surface (sablage, silanisation). Une clé du *wax-up* permet la réalisation de la prothèse provisoire, en résine métacrylate ou composite, telle que celle-ci était définie par le projet prothétique. Cette prothèse peut également être maquillée pour un résultat esthétique satisfaisant pour le patient (Fig. 20).

Prothèse provisoire réalisée au fauteuil. La prothèse provisoire, qu'elle soit réalisée le jour de la chirurgie ou une fois la cicatrisation implantaire achevée, peut également être réalisée au fauteuil.

Cela peut constituer un avantage lorsque l'extraction de la dent est réalisée également le jour de la chirurgie implantaire. En effet,

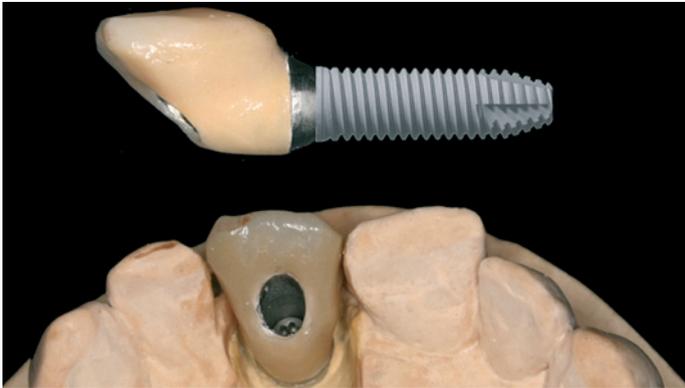


Figure 20. Couronne provisoire implantaire transvissée : vue latérale et occlusale.



Figure 21. Dent naturelle extraite et préparée pour l'assemblage au cylindre implantaire temporaire.



Figure 22. Différentes étapes de l'assemblage de la dent naturelle au cylindre implantaire.

si la couronne de la dent est conservable, celle-ci peut être utilisée comme coque externe solidarisée en bouche au cylindre temporaire avec une résine composite ou une résine métacrylate (Fig. 21, 22). L'avantage de cette technique réside dans le fait que l'on garde le profil d'émergence de la dent naturelle et l'émail et le ciment au contact de la muqueuse péri-implantaire (Fig. 23). Il est également possible avec cette technique d'obtenir un résultat esthétique satisfaisant.

L'utilisation d'un moule préformé rempli de résine et inséré sur le cylindre en titane, préalablement transvissé sur l'implant, n'apporte pas d'avantage significatif, l'état de la surface obtenu et le résultat esthétique sont souvent moins bons que le résultat obtenu par le technicien de laboratoire.



Figure 23. Dent provisoire implantaire transvissée avec utilisation de la dent naturelle : vue occlusale.

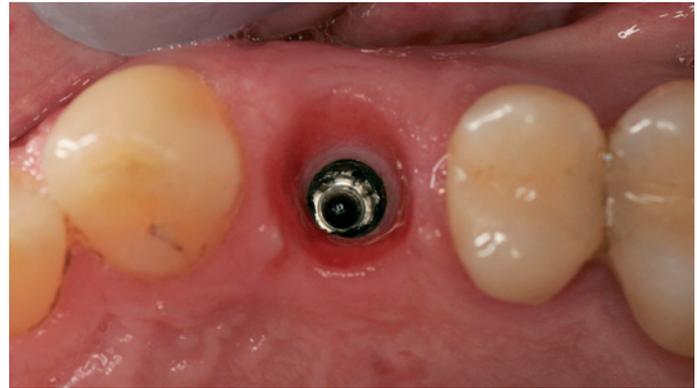


Figure 24. Profil d'émergence de la couronne supra-implantaire (dent 24).

Travail de la prothèse provisoire

Le travail de la forme de la prothèse provisoire, par l'intermédiaire d'ajout ou d'élimination de résine sur la dent provisoire transvissée, permet de modeler le profil d'émergence tel qu'on le souhaite pour la réalisation prothétique définitive (Fig. 24). Il faut cependant travailler ce profil de façon progressive afin de déplacer les tissus et non de les rétracter. Cela est particulièrement vrai lorsque la prothèse provisoire est insérée après cicatrisation tissulaire. Si la prothèse est mise dans les heures suivant une chirurgie (temps un ou temps deux), elle doit comporter directement le bon profil d'émergence. Les tissus en cicatrisant autour, vont être modelés directement.

Empreinte en prothèse implantaire unitaire

Généralités

L'empreinte est une étape clé dans le traitement implantaire. Elle est située au centre de la chaîne prothétique et assure le transfert des informations entre la clinique et le laboratoire [84].

Comme toutes les techniques d'empreintes en implantologie, elles doivent permettre de reproduire le plus fidèlement possible la situation buccale du patient et donc la plus grande précision de la prothèse supra-implantaire. Cela se traduit par une adaptation passive de l'armature sur l'implant ou le pilier implantaire, contribuant ainsi au maintien de l'ostéo-intégration et à la santé des tissus parodontaux.

En implantologie, il existe deux grandes techniques d'empreintes: la technique dite «à ciel ouvert» (*pick-up*), avec des transferts d'empreinte restant solidaires du matériau à empreinte, et la technique dite «à ciel fermé» (*pop-up*), se rapprochant d'une empreinte classique de prothèse avec un repositionnement de transfert dans le matériau à empreinte. Seule la technique dite «ouverte» est abordée dans cet article. En effet, il s'agit de la technique la plus reproductible et fiable, et ce quel que soit le type d'édentement [85].

Pour une restauration unitaire en implantologie, les polyéthers et les polyvinylsiloxanes sont les matériaux de choix

1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053

1054
1055

1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076



Figure 25. Profil d'émergence de la couronne supra-implantaire (dent 25). 1113

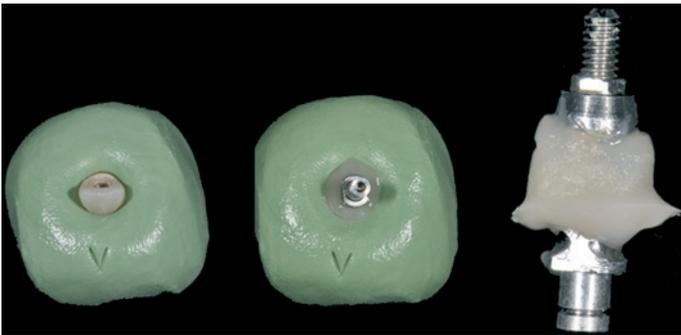


Figure 26. Réalisation d'un transfert personnalisé au moyen de la dent provisoire.

pour l'empreinte^[86]. Ils sont préférentiellement utilisés avec un porte-empreinte individuel, permettant de limiter la quantité de matériau d'empreinte et donc d'augmenter la précision de l'enregistrement.

Temps par temps clinique

Enregistrement du profil d'émergence

Dans le cas de restaurations unitaires, et particulièrement dans le secteur antérieur, l'obtention d'un profil d'émergence prothétique similaire à celui de la dent naturelle remplacée est un critère essentiel à la réussite esthétique du traitement. Or, nous avons vu que la phase de temporisation a permis ce modelage esthétique des tissus péri-implantaires (Fig. 25).

Toutefois, ce modelage esthétique des tissus péri-implantaires revêt un caractère instable immédiatement après la dépose de la dent provisoire. En effet, le temps de mettre en place le transfert d'empreinte, d'injecter le matériau et de mettre en place le porte-empreinte en bouche, la perte d'information devient trop importante et ne permet pas au technicien de laboratoire de disposer des informations précises en adéquation avec le projet esthétique. De plus, la densité des matériaux a tendance à provoquer un affaissement des tissus par compression. Cela a pour conséquence l'impossibilité de réaliser une restauration ou un pilier implantaire conforme aux exigences de la situation clinique.

Pour pallier ce problème, une méthode précise et simple a été mise au point afin de disposer d'un moyen de transfert qui répond à ce cahier des charges^[87]. Il s'agit de l'individualisation du transfert d'empreinte au profil d'émergence créé par la restauration provisoire. Pour la réalisation de ce transfert personnalisé, deux solutions sont proposées :

- la mise en place du transfert d'empreinte sur l'implant juste après la dépose de la dent provisoire suivi du remplissage du profil d'émergence avec du composite *flow* en un seul volume ;
- l'utilisation de la dent provisoire^[88] (Fig. 26). La dent provisoire est dévissée et reliée à un analogue d'implant. Un cube de matériaux à empreinte est alors réalisé et l'ensemble, provisoire et analogue, est alors inséré en laissant la moitié de la couronne

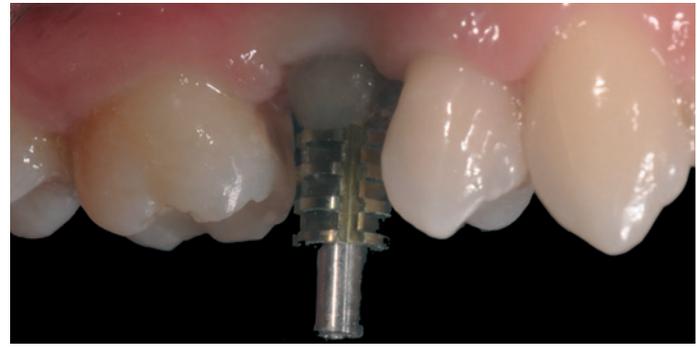


Figure 27. Transfert personnalisé : vue clinique vestibulaire.

dépasser. Après la prise du matériau, la dent provisoire est dévissée et remise en bouche pour éviter que le profil gingival ne s'effondre. Un transfert d'empreinte, sablé pour améliorer l'état de surface, est alors transvissé sur l'analogue contenu dans le matériau d'empreinte. Du composite fluide ou de la résine est alors injecté autour du transfert de façon à enregistrer le profil d'émergence de la couronne provisoire. Ce transfert personnalisé obtenu est donc mis en place juste après la dépose de la dent provisoire (Fig. 27).

Si la technique demande une augmentation de la durée de la séance d'empreinte, cela semble primordial pour optimiser le résultat esthétique^[89].

Traitement de l'empreinte

Réalisée à l'aide d'un plâtre dur, elle constitue le deuxième maillon de la précision de l'armature et permet le report de l'environnement implantaire par l'utilisation d'une fausse genève en silicone. La maquette du pilier implantaire est soit réalisée en cire ou en résine et scannée dans un deuxième temps, soit réalisée par CFAO.

1177 Il s'agit ici de la description classique et précise de l'empreinte en implantologie. Compte tenu des évolutions croissantes sur le plan numérique, il est probable que, très rapidement, les empreintes optiques supplantent les empreintes dites « conventionnelles ». L'empreinte optique doit permettre un enregistrement de la position de l'implant unitaire et de son profil d'émergence. Cette technique n'est pas encore répandue et quotidienne.

Pilier implantaire

Généralités

Le pilier implantaire a pour objectif de faire la transition entre l'implant et la couronne, entre des formes standardisées (implant) et des formes anatomiques (couronne). Il remplit donc le profil d'émergence créé. Il permet alors la mise en forme et la stabilisation des tissus mous et de l'espace biologique péri-implantaire. Il a donc plusieurs objectifs : prothétique, biologique, mais également mécanique (retour de vis, préservation de la surface de contact et blocage de vis)^[90]. Il doit cependant répondre à deux impératifs principaux : mécanique et biologique.

Le type de pilier implantaire est déterminé préalablement lors de l'élaboration du plan de traitement. Pour une restauration implantaire unitaire, et notamment dans le secteur antérieur, seul un pilier anatomique, fabriqué par ordinateur, permet un rendu esthétique satisfaisant et durable dans le temps. En effet, un pilier implantaire standard ne reproduit pas le profil d'émergence créé lors de la phase de temporisation. Un pilier implantaire retouché ne peut suivre les contours gingivaux de façon parfaite, comme le peut le pilier anatomique. Enfin, la précision du pilier anatomique réalisé par CFAO est supérieure à celle du pilier retouché au laboratoire de prothèse. Cela signifie que la finition est plus précise (état de surface et joint) favorisant dès lors une meilleure réponse biologique.

Seuls deux matériaux peuvent être envisagés pour la confection du pilier : le titane ou la zircone.

Le principal critère de choix entre ces deux matériaux serait le biotype gingival. La zircone, par sa couleur, reste le matériau

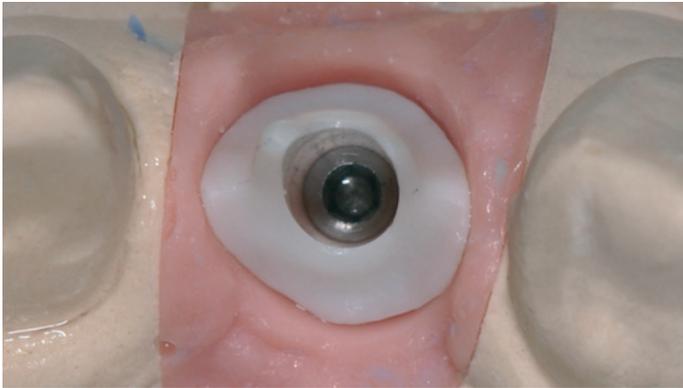


Figure 28. Pilier implantaire anatomique en zircone et sa fausse gencive en silicone sur le modèle en plâtre.

1200



Figure 29. Pilier implantaire anatomique en zircone : vue clinique occlusale.

de choix pour obtenir un résultat esthétique le plus performant à long terme, notamment dans la zone antérieure. Cependant, si un pilier en zircone est envisagé, le travail de son design est primordial. Les notions d'épaisseur minimale sont importantes à respecter afin de conserver les propriétés mécaniques de ce matériau dans le temps (longévité de la restauration). De plus, ce pilier supporte la céramique cosmétique. Celle-ci, d'épaisseur constante, doit être soutenue de toute part. Pour cela, le pilier est conçu de façon homothétique à la couronne prévue par le projet prothétique initial.

Temps par temps clinique

La validation du pilier est réalisée dans un premier temps sur le modèle en plâtre. Le profil d'émergence est reconstitué par un matériau en silicone (Fig. 28). Il a l'avantage d'être souple et amovible : les contrôles sont donc plus faciles en ce qui concerne la morphologie et les limites.

Une fois la pièce prothétique contrôlée, la dent provisoire est dévissée et le pilier est mis en place immédiatement. L'essayage du pilier implantaire permet, dans un premier temps, de valider sa forme par rapport au profil d'émergence. Si un blanchiment muqueux est constaté, le profil reproduit est trop volumineux. Ensuite, le niveau de la limite par rapport au niveau gingival est inspecté. Elle doit être juxta- ou supragingivale (Fig. 29).

En effet, la céramique cosmétique ne doit pas descendre dans le profil d'émergence. Seule la céramique zircone se trouve dans le profil d'émergence gingival, question de biocompatibilité.

Il est important d'avoir un protocole très précis avec le praticien de laboratoire, notamment en termes de technique d'empreinte et de coulée des modèles. Cela peut permettre de valider immédiatement les limites et donc de demander, dans le même temps, le biscuit de la future couronne pour validation. En effet, l'étape du simple essayage du pilier représente une étape supplémentaire de dévissages–revissages sur la tête implantaire. Or, il a



Figure 30. Couronne céramocéramique scellée sur le pilier anatomique en zircone : vue vestibulaire.

été montré que ces dévissages–revissages pouvaient avoir une influence néfaste sur l'os péri-implantaire et faisaient partie des nombreux facteurs de perte osseuse marginale^[91].

1201

1202

Prothèse d'usage

1203

Mode d'assemblage

1204

La réalisation de la prothèse définitive est envisagée une fois tous les paramètres prothétiques validés (profil d'émergence, niveau gingival, forme de la prothèse, lignes de transition). Ces paramètres ont été validés par l'intermédiaire de la prothèse provisoire.

1205

1206

1207

1208

1209

Pour une restauration unitaire, les deux types d'assemblage (scellement et vissage) peuvent être envisagés^[92].

1210

1211

La prothèse transvissée unitaire correspond à une prothèse monobloc céramisée, de préférence sur pilier zircone, surtout dans la zone esthétique. Il est possible de considérer que la céramique cosmétique n'a finalement qu'une faible épaisseur par-dessus le pilier. Le pilier désigné pour la prothèse transvissée est strictement homothétique à la future prothèse de façon à soutenir la céramique cosmétique afin d'éviter les risques de fracture de céramique cosmétique. Dans certaines situations, les points de contact sont réalisés en zircone pour un soutien optimal. Il n'y a donc qu'un seul étage.

1167

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

La prothèse scellée unitaire correspond à la réalisation d'une couronne céramocéramique sur le pilier anatomique, en zircone de préférence, dans le secteur esthétique. Il y a donc deux étages.

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

De façon générale, les prothèses transvissées semblent préférables. En effet, les complications biologiques sont moins fréquentes, la réintervention est possible et les complications techniques ou biologiques peuvent être traitées plus facilement. Enfin, la biocompatibilité des prothèses transvissées semble supérieure à celle des prothèses scellées (ciment de scellement)^[92].

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

Ainsi, dès la planification implantaire, il faut être très vigilant au sujet de l'axe implantaire. En effet celui-ci doit permettre, autant que possible, la réalisation d'une prothèse monobloc transvissée, avec une épaisseur de céramique suffisante au niveau du bord libre, donc une émergence plus palatine. Uniquement lorsque le volume osseux ne permet pas un axe conforme à une prothèse transvissée et que la greffe osseuse semble excessive en termes d'indications, une prothèse scellée sur pilier anatomique peut être envisagée.

Temps par temps clinique

1240

Comme toute prothèse classique, les étapes de validation sont réalisées, à savoir : mise en place du pilier, essayage de la couronne (stade biscuit puis glacé) et validation des différents paramètres (points de contact, adaptation des limites cervicales sur le pilier, occlusion, forme, couleur). Après ces étapes classiques, le pilier est mis en place et vissé définitivement selon le torque préconisé par le système implantaire. La couronne est ensuite scellée sur le pilier (Fig. 30).

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

Pour cela, un fil de rétraction est mis en place afin de limiter la diffusion des excès de ciment dans les tissus péri-implantaires. De plus, une quantité faible de ciment est mise en place dans

1250

1251

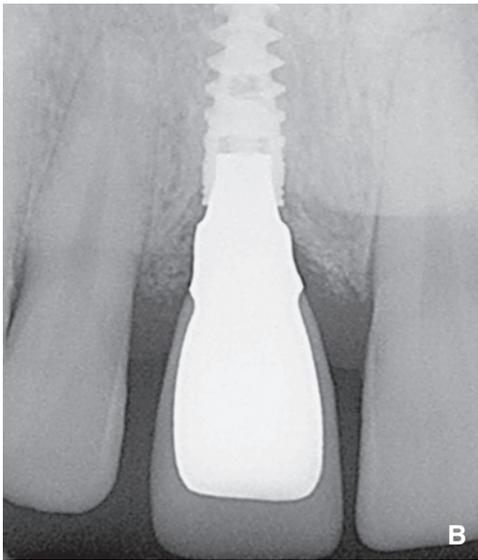
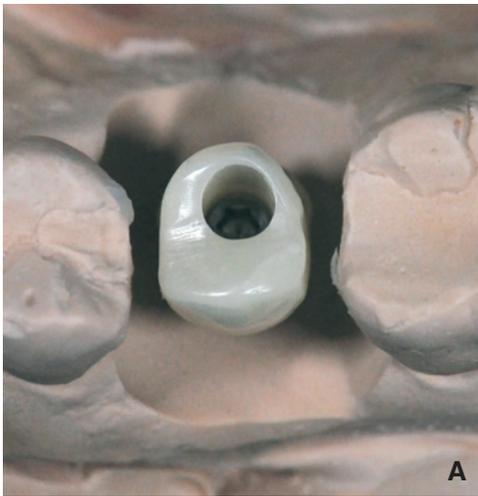


Figure 31. Vérification de la bonne morphologie du pilier zirconium en vue du soutien de la céramique cosmétique lors de la réalisation d'une prothèse monobloc transvissée : contrôle sur le modèle (A) ou radiographie rétroalvéolaire (B).



Figure 33. Pilier implantaire anatomique pour prothèse scellée : vue clinique occlusale.



Figure 34. Couronne supra-implantaire (dent 15) en occlusion furtive : vue occlusale.



Figure 35. Couronne supra-implantaire (dent 15) en occlusion serrée : vue occlusale.



Figure 32. Couronne monobloc transvissée, pilier zirconium céramisé : vue clinique vestibulaire.

1265

la couronne. Celle-ci est placée sur le pilier. Les excès de ciment sont retirés (limites juxtagingivales) et le fil est déposé. Une radio permet de valider l'absence d'excès de ciment en proximal.

Si le positionnement implantaire permet la réalisation d'une prothèse monobloc, alors le pilier est simplement céramisé (Fig. 31).

L'essayage est alors simple, les différents paramètres évoqués ci-dessus sont également validés. La couronne monobloc est alors transvissée, de la même façon, selon le torque préconisé par le fabricant (Fig. 32). Le puits de vis palatin est ensuite obturé définitivement avec un composite souple pour protéger la vis en cas de réintervention et un composite définitif collé par-dessus afin d'obtenir un matériau esthétique et résistant mécaniquement.

L'occlusion sur cet implant unitaire est bien évidemment réglée selon les concepts de Kim^[93] : contacts légers et le plus près possible du centre de la dent en occlusion serrée (Fig. 33 à 35). Lors des mouvements de guidage, la dent ne doit pas supporter de contacts, ou de très légers.

1266
1267
1268
1269

■ Conclusion

Chaque protocole (dentaire et implantaire) a été détaillé dans cet article. Il est important de bien les comprendre, de les maîtriser afin de s'assurer du meilleur résultat esthétique possible à partir de choix argumentés et cohérents. Les protocoles ont été explicités à partir d'éléments unitaires mais, dans les situations de prothèse plurale, la réflexion est identique : il ne s'agit que d'une succession

1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276

d'éléments unitaires. Si la technique est bien mise en œuvre, la satisfaction du patient ne peut qu'être au rendez-vous!

Déclaration d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts en relation avec cet article.



■ Références

- [1] Fradeani M. *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*. Paris: Quintessence International; 2006.
- [2] Magne P, Magne M. Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent* 2006;**1**:10–9.
- [3] Paris JC, Toca E, Faucher AJ, Brouillet JL. Restauration du sourire. La fin d'une improvisation. *Inf Dent* 2005;**87**:291–7.
- [4] Paris JC, Faucher AJ. *Le guide esthétique*. Paris: Quintessence International; 2004.
- [5] Margossian P, Laborde G, Koubi S, Couderc G, Mariani P. Use of the ditramax system to communicate esthetic specifications to the laboratory. *Eur J Esthet Dent* 2011;**6**:188–96.
- [6] Ahmad I. Digital dental photography. Part 1: an overview. *Br Dent J* 2009;**206**:403–7.
- [7] Simon H, Magne P. Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up. *J Calif Dent Assoc* 2008;**36**:355–62.
- [8] Griffin JD. Using digital photography to visualize, plan, and prepare a complex porcelain veneer case. *Pract Proced Aesthet Dent* 2008;**20**:39–45 [quiz: 47].
- [9] Kahng LS. Patient-dentist-technician communication within the dental team: using a colored treatment plan wax-up. *J Esthet Restor Dent* 2006;**18**:185–93 [discussion: 194–5].
- [10] Sousa Dias N, Tsingene F. SAEF-Smile's Aesthetic Evaluation Form: a useful tool to improve communications between clinicians and patients during multidisciplinary treatment. *Eur J Esthet Dent* 2011;**6**:160–76.
- [11] Reshad M, Cascione D, Magne P. Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2008;**99**:333–9.
- [12] Mondelli RF, Apayco LC, Trentino AC, Wang L, Ishikiriama SK. Challenges of restoring an anterior maxillary tooth: the impact of fluorescence and the mock-up approach. *Quintessence Int* 2012;**43**:859–62.
- [13] Laviolle O, Bartala M. Restaurações coronaires préprothétiques à ancrage radicaire : clinique et laboratoire. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale, 28-730-V-10, 2009.
- [14] Koubi SA, Brouillet JL, Faucher A, Koubi G, Tassery H. Nouveaux concepts en dentisterie esthétique. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie, 23-250-A-12, 2008.
- [15] Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent* 1988;**80**:641–8.
- [16] Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**(Suppl.):73–4.
- [17] Baudoin C, Bennani V. *Un projet prothétique en implantologie*. Paris: Quintessence internationale; 2005.
- [18] Margossian P, Mariani P, Laborde G. Guides radiologiques et chirurgicaux en implantologie. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie, 23-330-A-05, 2009.
- [19] Kourtis S, Skondra E, Roussou I, Skondras EV. Presurgical planning in implant restorations: correct interpretation of cone-beam computed tomography for improved imaging. *J Esthet Restor Dent* 2012;**24**:321–32.
- [20] Jacob R, Adriansens A, Verstreken K, Suetens P, Van Steenberghe D. Predictability of a three-dimensional planning system for oral implant surgery. *Dentomaxillofac Radiol* 1999;**28**:105–11.
- [21] Pierre A, Derrien G. Couronnes céramométalliques. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie, 23-230-C-10, 2002.
- [22] Margossian P, Laborde G. Restaurações ceramoceramiques. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale, 28-740-V-10, 2008.
- [23] Gürel G. *Les facettes en céramique. De la théorie à la pratique*. Paris: Quintessence International; 2005.
- [24] Sadoun M. Céramiques dentaires. Matériau céramique et procédé de mise en forme. *Tech Dent* 2000;(165/166):13–7.
- [25] Spear F, Holloway J. Which all-ceramic system is optimal for anterior esthetics? *J Am Dent Assoc* 2008;**139**(Suppl.):19S–24S.
- [26] Combe C, Reys C. Biocéramiques. In: Boch P, editor. *Propriétés et applications des céramiques*. Paris: Hermes Science Publication; 2001. p. 245–76.
- [27] Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation—a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:9–17.
- [28] Amine A, Hassar H, Bigou A, Mbark B. Fiabilité des facettes céramiques collées. *Revue de littérature. Cah Prothese* 2012;**158**:55–60.
- [29] Pneumans M, De Munck J, Fieus S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent* 2004;**6**:65–76.
- [30] Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent* 2000;**28**:163–77.
- [31] Laurent M, Aboudharam G, Laplanche O, Laborde G. Céramique sans armature métallique : quels procédés pour quelles indications ? *Cah Prothese* 2002;**119**:7–16.
- [32] Mizrahi B. The anterior all-ceramic crown: a rationale for the choice of ceramic and cement. *Br Dent J* 2008;**205**:251–5.
- [33] Etienne O, Hajtő J. Les matériaux céramique en « prothèse sans métal ». *Cah Prothese* 2011;**155**:5–13.
- [34] Degrange M, Tirlet G. Scellement et collage. *Cah Prothese* 1995;**92**:27–45.
- [35] Shillingburg HT. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. Chicago: Quintessence Books; 1997.
- [36] Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent* 2001;**85**:363–76.
- [37] Goodacre CJ. Designing tooth preparations for optimal success. *Dent Clin North Am* 2004;**48**:359–85.
- [38] Jalalian E, Atashkar B, Rostami R. The effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings (computer associated design/computer associated machine. CAD/CAM system). *J Dent* 2011;**8**:123–9.
- [39] Laviolle O, Bartala M. Restaurações coronaires préprothétiques à ancrage radicaire : clinique et laboratoire. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie, 23-250-A-10, 2008.
- [40] Chaiyabutr Y, Kois JC, Lebeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent* 2011;**105**:83–90.
- [41] Zicari F, Van Meerbeek B, Debels E, Lesaffre E, Naert I. An up to 3-year controlled clinical trial comparing the outcome of glass fiber posts and composite cores with gold alloy-based posts and cores for the restoration of endodontically treated teeth. *Int J Prosthodont* 2011;**24**:363–72.
- [42] Li YQ, Wang H, Wang YJ, Chen JH. Effect of different grit sizes of diamond rotary instruments for tooth preparation on the retention and adaptation of complete coverage restorations. *J Prosthet Dent* 2012;**107**:86–93.
- [43] Etienne O. Préparations pour céramiques collées : technique des masques et préservation tissulaire. *Real Clin* 2010;**21**:289–97.
- [44] Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent* 2012;**14**:7–10.
- [45] Gürel G. Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;**15**:17–24.
- [46] Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;**12**:407–13.
- [47] Lehner CR, Margolin MD, Schärer P. Crown and laminate preparations. Standard preparations for esthetic ceramic crowns and ceramic veneers. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;**105**:1560–75.
- [48] Magne P, Belser U. *Restaurações adhésives en céramique sur dents antérieures. Approche biomimétique*. Paris: Quintessence international; 2003.
- [49] Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2005;**94**:511–9.
- [50] Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent* 2005;**17**:144–54 [discussion 155].
- [51] Magne P, Nielsen B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. *J Prosthet Dent* 2009;**102**:298–305.
- [52] Viennot S, Malquati G, Guieu C, Pirel C. Prothèse fixée de temporisation. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale, 28-740-G-10, 2008.
- [53] Rieder CE. Intérêt des restaurations provisoires dans la préfiguration et la satisfaction des attentes esthétiques. *J Inter Parod Dent Rest* 1989;**9**:123.

- [54] Ortet S, Faucher AJ, Paris JC. Facettes : comment préserver l'esthétique pendant la temporisation ? *Cah Prothese* 2011;**155**:64–70. 1428
- [55] Helfer M. Restaurations antérieures provisoires : avantages d'un élastomère transparent : le mémosil 2. *Stratégie prothétique* 2012;**3**: 175–85. 1429
- [56] Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. *J Am Dent Assoc* 1999;**130**:1166–72. 1430
- [57] Gürel G. *De la théorie à la pratique. Les facettes en céramique*. Paris: Quintessence International; 2005. 1431
- [58] Mangani F, Cerutti A, Putignano A, Bollero R, Madini L. Clinical approach to anterior adhesive restorations using resin composite veneers. *Eur J Esthet Dent* 2007;**2**:188–209. 1432
- [59] Bedouin Y, Truchot-Lenormand F, Lecerf J, Auroy P. L'empreinte en prothèse fixée : comprendre ses erreurs pour réussir. 1^{re} partie : notions fondamentales. *Strat Prothet* 2010;**10**:249–60. 1433
- [60] Singh K, Sahoo S, Prasad KD, Goel M, Singh A. Effect of different impression techniques on the dimensional accuracy of impressions using various elastomeric impression materials: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2012;**13**:98–106. 1434
- [61] Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure. *J Prosthodont* 2011;**20**:153–60. 1435
- [62] Ciesco JN, Malone WF, Sandrik JL, Mazur B. Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Prosth Dent* 1981;**45**:89–94. 1436
- [63] Duret F, Pélissier B. Différentes méthodes d'empreinte en CFAO dentaire. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie, 23-275-D-10, 2011*. 1437
- [64] Munsell AH. *Book of colour*. Baltimore: Munsell colour; 1996. 1438
- [65] Vanini L, Mangani FM. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. *Pract Proced Aesthet Dent* 2001;**13**:19–26. 1439
- [66] Ahmad I. Digital dental photography. Part 2: Purposes and uses. *Br Dent J* 2009;**206**:459–64. 1440
- [67] Launois C, Marechal H, De March P. La détermination de la couleur et sa communication au laboratoire. *Clinic* 2007;**28**:431–40. 1441
- [68] Bartala M. Scellement ou collage ? Le choix raisonné. *Cah Prothese* 2002;**117**:67–82. 1442
- [69] Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;**10**:251–8. 1443
- [70] Samama Y. Fixed bonded prosthodontics: a 10-year follow-up report. Part I: Analytical overview. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1995;**15**:424–35. 1444
- [71] Asmussen E, Attal JP, Degrange M. Adherence of resin-based luting agents assessed by the energy of fracture. *Acta Odontol Scand* 1993;**51**:235–40. 1445
- [72] Subaşı MG, Inan O. Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to zirconia. *Lasers Med Sci* 2012 Nov 9 [Epub ahead of print]. 1446
- [73] De Castro HL, Corazza PH, Paes-Júnior Tde A, Della Bona A. Influence of Y-TZP ceramic treatment and different resin cements on bond strength to dentin. *Dent Mater* 2012;**28**:1191–7. 1447
- [74] Fabianelli A, Pollington S, Pappacchini F, Goracci C, Cantoro A, Ferrari M, et al. The effect of different surface treatments on bond strength between leucite reinforced feldspathic ceramic and composite resin. *J Dent* 2010;**38**:39–43. 1448
- [75] Peumans M, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers bonded to tooth structure: an ultra-morphological FE-SEM examination of the adhesive interface. *Dent Mater* 1999;**15**:105–19. 1485
- [76] Dupuis V, Felene S, Margerit J. *Les matériaux de l'interface dento-prothétique. Guide clinique*. Paris: Edition CdP; 2010. 1486
- [77] Darr AH, Jacobsen PH. Conversion of dual cure luting cements. *J Oral Rehabil* 1995;**22**:43–7. 1487
- [78] Besek M, Mörmann WH, Persi C, Lutz F. The curing of composites under Cerec inlays. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;**105**:1123–8. 1488
- [79] Bergmann P, Noack MJ, Roulet JF. Marginal adaptation with glass-ceramic inlays adhesively luted with glycerine gel. *Quintessence Int* 1991;**22**:739–44. 1489
- [80] Noharet R. Traitement d'une agénésie dentaire antérieure chez l'adolescent. Problématiques et solution. *Cah Prothese* 2012;**157**:32–8. 1490
- [81] Block MS, Mercante DE, Lirette D, Mohamed W, Ryser M, Castellon P. Prospective evaluation of immediate and delayed provisional single tooth restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;**67**(Suppl. 11):89–107. 1491
- [82] Chen ST, Wilson Jr TG, Hämmerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**(Suppl.):12–25. 1492
- [83] Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum PH, Davarpanah K, Demurashvili G. *Manuel d'implantologie clinique. Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes*. Paris: Éditions CdP; 2012. 1493
- [84] Noharet R, Cannas B, Gillot L. L'empreinte en prothèse implantoprotée. Comment anticiper le résultat. *Inf Dent* 2009;**91**:2489. 1494
- [85] Picard B, Tavernier B, Hary F, Bussac G. *Prothèse implantaire*. Rueil-Malmaison: CdP; 2000. 1495
- [86] Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosth Dent* 2008;**100**:285–91. 1496
- [87] Touati B, Guez G, Saadoun AP. Aesthetic soft tissue integration and optimized emergence profile: Provisionalization and customized impression coping. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999;**11**:305–14. 1497
- [88] Holst S, Blatz MB, Hegenbarth E, Wichmann M, Eitner S. Prosthodontic considerations for predictable single-implant esthetics in the anterior maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;**63**(9suppl2):89–96. 1498
- [89] Elian N, Tabourian G, Jalbout ZN, Classi A, Cho SC, Froum S, et al. Accurate transfer of peri-implant soft tissue emergence profile from the provisional crown to the final prosthesis using an emergence profile cast. *J Esthet Restor Dent* 2007;**19**:306–14. 1499
- [90] Noharet R, Cannas B, Gillot L. Piliers implantaires : anticiper le choix. *Inf Dent* 2010;**92**:18–22. 1500
- [91] Rodriguez X, Vela X, Méndez V, Segalà M, Calvo-Guirado JL, Tarnow DP. The effect of abutment dis/reconnections on peri-implant bone resorption: a radiologic study of platform-switched and non-platform-switched implants placed in animals. *Clin Oral Implants Res* 2013;**24**:305–11. 1501
- [92] Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CH, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res* 2012;**23**(Suppl. 6):163–201. 1502
- [93] Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res* 2005;**16**:26–35. 1503

M. Clément, Assistant hospitalo-universitaire (Clement.marie@gmail.com).

R. Noharet, Maître de conférences des Universités, praticien hospitalier.

S. Viennot, Maître de conférences des Universités, praticien hospitalier.

Service d'odontologie des Hospices civils de Lyon, Unité fonctionnelle de prothèses, 6-8, place Depéret, 69372 Lyon, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Clément M, Noharet R, Viennot S. Réalisation clinique d'une prothèse fixée unitaire : optimisation du résultat esthétique. *EMC - Médecine buccale* 2014;0(0):1-17 [Article 28-815-L-90].

Disponibles sur www.em-consulte.com

