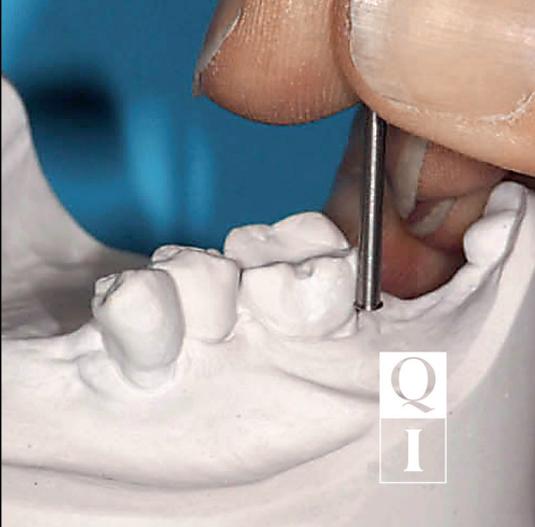
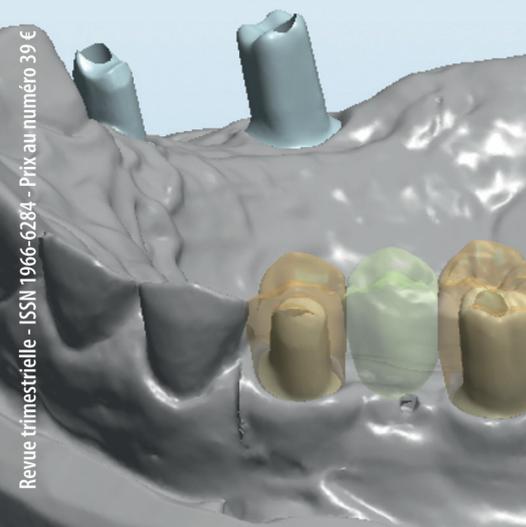
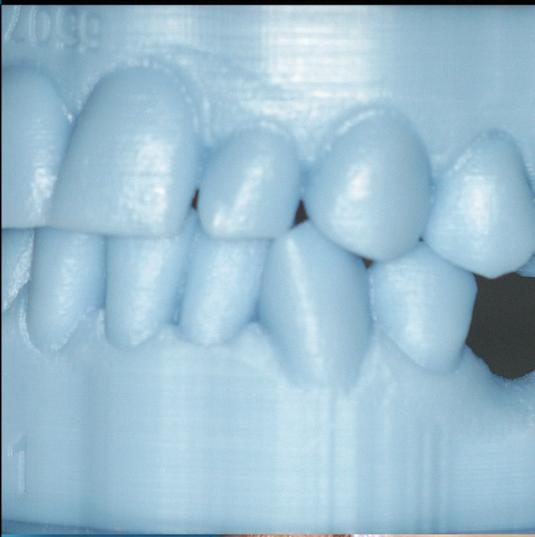
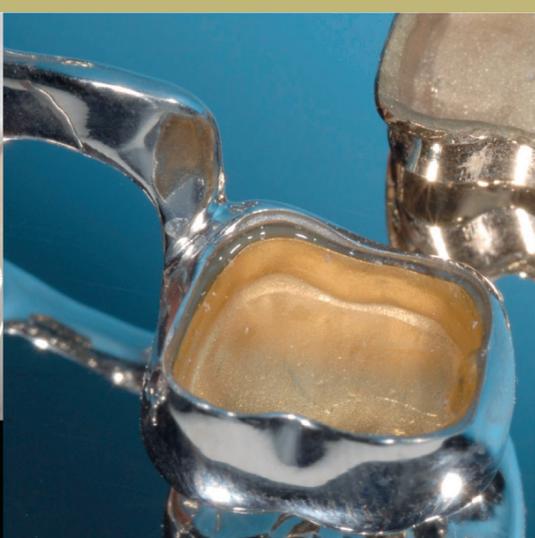


Quintessence

REVUE INTERNATIONALE DE

Prothèse dentaire

NUMÉRO 4/10 - NOVEMBRE 2010



Revue trimestrielle - ISSN 1966-6284 - Prix au numéro 39 €





Céramique pressée et stratifiée sur armature en zircone Quand la technique se lie à la matière pour en faire jaillir la lumière

Jean-Pierre Casu

Introduction

Depuis quelques années, la zircone est un nouveau matériau d'armature à disposition des prothésistes. Les précurseurs l'ont directement adoptée et les sceptiques ont préféré attendre que les autres fassent les premiers pas, prenant le risque de laisser partir le train de l'avenir et de rester sur le quai...

Pour ma part, j'ai fait partie de la première catégorie en découvrant ce matériau attractif par son côté novateur, en essayant de l'appivoiser, de le dompter, de le séduire, de le pousser dans ses derniers retranchements, pour en extraire toute sa lumière, toute son élégance, toutes ses possibilités.

Sublimer une matière nouvelle, quel extraordinaire challenge !

Comme beaucoup, j'ai rencontré des écueils qui parfois ont ralenti mes ardeurs, mais nous savons tous que la difficulté attire l'homme de caractère, car c'est en l'étreignant qu'il se réalise lui-même... aussi ai-je persévéré.

Utilisant la pressée depuis ses débuts, depuis bientôt vingt ans, et suivant de près ses évolutions, la pressée s'est imposée comme une évidence afin de résoudre certaines difficultés liées à l'utilisation quotidienne de la zircone au sein de mon laboratoire.

Historique

Suivant pas à pas l'évolution de la zircone au travers des développements proposés par les fabricants, nous avons nous aussi parfait nos connaissances et compétences, et ainsi pu proposer des restaurations techniquement plus abouties.

Équipés des différents scanners proposés par Nobel Biocare, le Procera 40, le Forte et enfin le Nobel Procera, nous avons évolué au rythme des avancées technologiques.

La première de ces étapes a été la réalisation de piliers transfixés en zircone. Après élaboration d'une maquette en cire ou en résine, nous pouvons scanner ces éléments et les commander en alumine ou en zircone.

Très rapidement, nous avons opté pour la zircone, compte tenu de ses caractéristiques particulièrement intéressantes en termes de dureté, de biocompatibilité et de couleur. Les premiers essais furent particulièrement convaincants, laissant entrevoir de sérieuses ouvertures vers l'implantologie.

Aussi avons-nous multiplié les cas implanto-portés réalisés en partie en zircone, sur lesquels étaient collées des couronnes céramo-céramique en IPS Empress (Fig. 1 à 5).



Fig. 1. Cas clinique.



Fig. 2. Pilier zircone transfixé.



Fig. 3. Deux céramo-céramiques Empress sur 11, 21.



Fig. 4. Deux piliers zircone transfixés sur 11, 21.



Fig. 5. Quatre céramo-céramiques Empress sur 12, 11, 21, 22.



Fig. 6. Cas clinique.



Fig. 7. Dix piliers zircone transfixés.



Fig. 8. Bridge zircone 10 éléments scellé sur 10 piliers implantaires zircone.

Le développement des outils de CFAO nous a permis d'élaborer des coiffes unitaires et des bridges en zircone. Dès lors, nous avons utilisé ces nouvelles possibilités pour réaliser de petits et de très grands bridges sur des piliers implantaires et/ou naturels (Fig. 6 à 8).

Les premiers travaux nous ont permis de réaliser notre apprentissage. Il a fallu résoudre quelques petits problèmes liés à ce matériau dont on ne connaissait pas grand-chose et sur lequel peu ou pas d'informations étaient disponibles.

Bien évidemment, les questions essentielles abondaient dans nos réflexions :

- Comment tient le cosmétique sur ce nouveau matériau ?
- Que se passe-t-il quand la zircone chauffe ?
- Doit-on sabler les armatures ?
- Peut-on les réduire, les retravailler ?
- Peut-on utiliser les mêmes programmes de cuisson que ceux destinés aux céramo-céramiques ?

Beaucoup de questions mais peu de réponses... aussi avons-nous appris au quotidien, façonnant chacun notre expérience.

Peu de temps après, nous avons pu commencer à réaliser nos premiers éléments transfixés directs implants en zircone, suivis très rapidement des premiers PIB (*Procera implant bridge*) zircone partiels, puis complets.

Au travers de ce petit historique, nous constatons que plus les choses évoluaient, plus le volume de zircone présent dans nos restaurations grandissait, apportant une multitude de nouveaux paramètres à gérer lors de l'élaboration de nos projets prothétiques.

C'est également au travers de cet historique que je vais essayer de vous expliquer le cheminement technique qui m'a conduit à utiliser régulièrement la technique de la pressée dans mon exercice.



Fig. 9. Situation de départ.

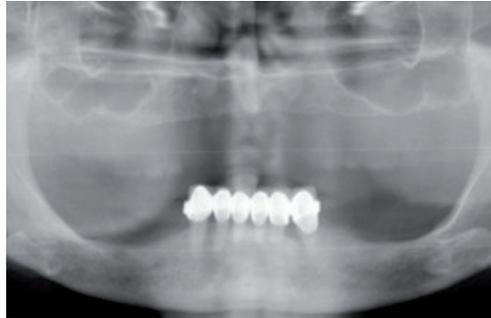


Fig. 10. Radio panoramique de départ.



Fig. 11. Maquette résine des deux PIB.



Fig. 12. Phase de scannage.



Fig. 13. Retour des PIB du centre d'usinage NOBEL.



Fig. 14. Cas terminé haut PIB zircone + pressée stratifiée, bas PIB titane + composite.

La zircone, au quotidien, s'avère être un matériau extraordinaire, mais qui nécessite une approche particulièrement rigoureuse.

Lors de l'élaboration de mon premier PIB (*Procera Implant Bridge*) zircone, j'ai été confronté à de sérieux soucis de fêlures, liées à des chocs thermiques.

Je dois avouer n'être jamais parvenu à les résoudre malgré une solide expérience sur les différents matériaux utilisés dans mon exercice.

Disposant également au laboratoire du système de pressée e.max, je me suis intéressé aux lingotins ZirPress destinés à réaliser des pressées.

La mise en œuvre, bien que très simple, nécessite de la rigueur et le suivi des recommandations du fabricant.

Problèmes liés à l'utilisation de la zircone

À l'issue des pressées, le résultat était assez surprenant. En effet, la céramique de pressée à base de cristaux de fluoroapatite enveloppait parfaitement et intimement l'armature zirconium sans retrait, sans porosités, sans fissures.

La stratification de la porcelaine IPS e.max Ceram sur cette base fut un véritable plaisir exempt de tous problèmes liés au refroidissement ou à la liaison avec l'armature zirconium.

Le protocole

L'armature en zirconium doit être élaborée en tenant compte des contraintes futures auxquelles la restauration sera soumise (Fig. 17, 18).

Le respect des surfaces de connexion, le soutien de la partie cosmétique, en particulier au niveau des faces proximales, sont les points-clés de la réussite future.

L'armature en zirconium ne pourra être que ponctuellement retouchée, sous irrigation.

Nous n'utilisons jamais les ultrasons, par principe de précaution, car ses impacts répétés pourraient non seulement provoquer un échauffement suspect, mais aussi permettre à d'éventuelles fissures de se propager et ainsi changer radicalement les caractéristiques physiques de la zirconium.

En l'absence de littérature sur ce sujet, nous ne prendrons donc aucun risque.

Une fois l'armature zirconium terminée (Fig. 19), nous appliquons un liner sur la totalité de la surface concernée par la pressée (Fig. 20). Nous évitons les parties sous-gingivales qui ne doivent pas être recouvertes. La zirconium étant bien plus biocompatible avec la muqueuse gingivale.

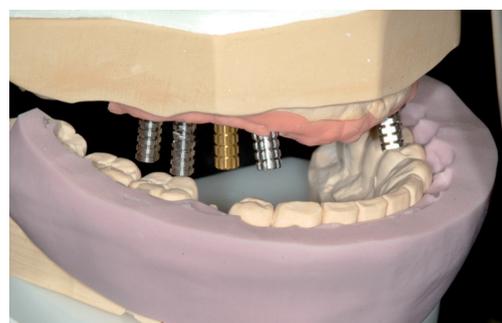


Fig. 17. Les piliers titane provisoires sont préparés pour recevoir la résine de la maquette qui va permettre le scannage de la pièce prothétique zirconium (dans ce cas, un bridge complet transfixé).

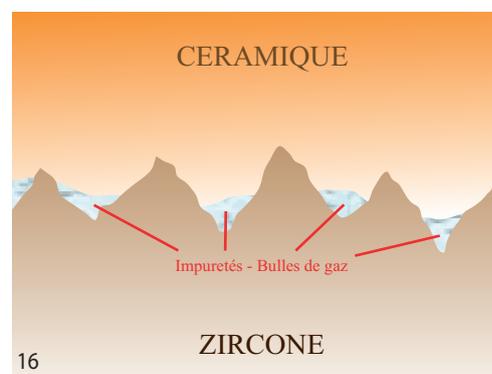


Fig. 18. La maquette en résine respecte parfaitement les volumes du projet prothétique. Elle est prête à être scannée.



Fig. 19. Retour au laboratoire de l'armature zircon, dans ce cas façonnée à l'aide d'un pantographe de STEGER par le laboratoire Probst à Strasbourg.



Fig. 20. Application très rigoureuse du liner à l'aide d'une bille de verre, indispensable à la liaison avec le cosmétique de pressée et aussi à la fluorescence de la restauration.



Fig. 21. La maquette en cire préfigurant la partie dentinaire de l'élaboration prothétique en cours de réalisation.



Fig. 22. La maquette terminée avant sa mise en revêtement respecte parfaitement les volumes du projet prothétique.

La couche de liner permet d'une part d'apporter de la fluorescence, ce dont la zircone est dépourvue, mais aussi de parfaire et d'accroître la liaison entre la zircone et la céramique de pressée.

Ce liner doit impérativement être appliqué sur une surface parfaitement nettoyée et lisse (Fig. 15). Un état de surface trop irrégulier pourrait engendrer des bulles lors de la cuisson (Fig. 16).

À l'issue de la cuisson du liner, nous modelons en cire, sur l'armature, la partie dentinaire de notre reconstitution (Fig. 21, 22). Nous procédons ensuite à la mise en cylindre en nous imaginant bien la façon dont la céramique va pouvoir fluer au travers des tiges d'alimentation (Fig. 23).

Une fois le revêtement durci, le cylindre est placé dans un four de chauffe traditionnel, pour suivre un programme de préchauffage jusqu'à 850 °C durant 60 à 90 minutes selon l'étendue de la pièce. Il est ensuite transféré dans le four de pressée (Fig. 24). Le cylindre est porté de 900 °C à 940 °C avec un temps de maintien de 15 à 40 minutes selon la taille du cylindre et le type de four. L'injection de la céramique se fait alors automatiquement. L'ensemble des étapes, au sein du four de pressée, va durer de 30 à 45 minutes selon l'importance du cylindre.

Après complet refroidissement, les éléments sont sablés puis trempés 5 minutes dans l'Invex (acide fluorhydrique à 5 %) afin d'enlever les résidus de revêtement pouvant nuire lors de la cuisson de la céramique de stratification.



Fig. 23. La maquette en cire est disposée sur le cône d'injection d'un cylindre de 300 g.

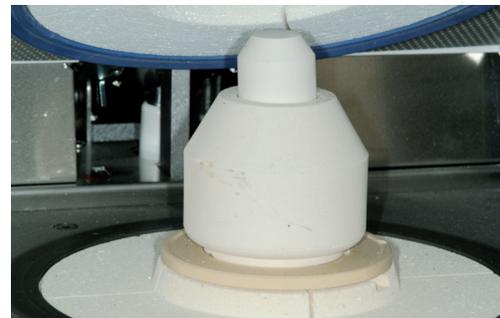


Fig. 24. Enfournement du cylindre dans le four de pressée après le cycle de préchauffe dans un four traditionnel.



Fig. 25. À l'issue de la pressée et après complet refroidissement, les tiges de coulées doivent être impérativement sectionnées lorsque la pièce est encore dans le revêtement, sous peine de voir celle-ci se fracturer à cause des très grandes tensions induites par la masse réfractaire.



Fig. 26. Pièce libérée de son revêtement. Notez l'homogénéité du matériau de pressée ainsi que les parties sous-gingivales en zircone pure.

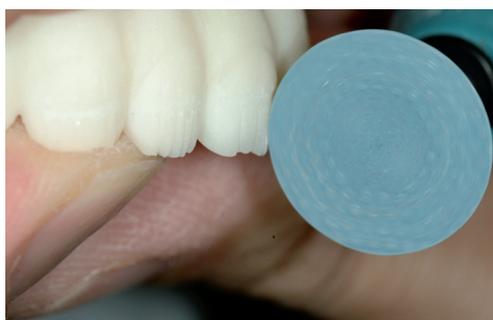


Fig. 27. Préparation à la stratification : *cut back*.



Fig. 28. Cuisson de connexion et de colorations internes.

Ces premières étapes peuvent être confiées à un collaborateur métallurgiste, attentif et soigneux.

La libération de l'ensemble zircone-pressée du matériau réfractaire devra se faire avec beaucoup de précaution. Il est indispensable de couper les tiges d'injection avant même d'avoir désolidarisé la pièce du revêtement (Fig. 25, 26).

C'est à cette étape que beaucoup de tensions internes se libèrent et pourraient propager une amorce de fracture de la zircone.

Une fois la restauration repositionnée sur le modèle nous allons pouvoir commencer le *cut-back* à l'aide de disques silicone et diamant pour préfigurer les découpes internes (Fig. 27).

La première étape de la stratification sera l'apposition d'une couche de connexion, nécessaire à une bonne liaison entre la céramique pressée et la céramique cosmétique. Cette étape permet de déposer les colorations internes, de préparer les futurs effets (Fig. 28).

Suivra une stratification classique, plus ou moins élaborée selon le niveau d'exigence requis. Je procède étape par étape, augmentant s'il le faut le nombre de cuissons.

| | Séchage | temp. départ | ↗ | départ vide | fin vide | temp. finale | maintien |
|---|-----------|--------------|---------|-------------|-----------|--------------|----------|
| Programmes préconisés par le fabricant | 4 mn | 400 | 40 | 450 | 749 | 750 | 1 mn |
| Programmes adaptés pour les cuissons sur Zircone | 6 à 10 mn | 400 | 35 à 40 | 450 | 754 à 759 | 755 à 760 | 1,30 mn |

Les programmes de cuissons de la céramique de stratification devront être revus et adaptés.

Sans négliger les programmes préconisés par les fabricants, il faut adapter ceux-ci au cas par cas en fonction du volume de la restauration.

Plus la masse de zircone est importante, plus lente doit être la montée en température. Plus haute sera la température de cuisson, et plus longue sera la durée du maintien.



Fig. 29. Stratification des différentes masses émail, colorées ici avec des feutres indélébiles.



Fig. 30. Après la cuisson des couches émail, apposition des masses gingivales suivant un protocole précis le plus proche des effets de la muqueuse naturelle.



Fig. 31. Cuisson de glaçage et apport des dernières colorations.



Fig. 32. Polissage mécanique avec un mélange de ponce et d'oxyde d'alumine dans des proportions de 25 à 50 % suivant le degré de brillance souhaité.

Fig. 33 à 37. Résultat prothétique final.



Courir après la perfection sans
pouvoir l'atteindre,
tout en l'approchant
sans pouvoir l'êtreindre...



Ceci explique les températures différentes annoncées en rouge dans le tableau.

Afin de parfaitement visualiser les masses d'effets que j'utilise durant la stratification, je les colore à l'aide de feutres indélébiles de différentes couleurs (Fig. 29).

Ce n'est qu'après avoir réalisé deux cuissons de céramiques que je commence la stratification des masses Gengiva (Fig. 30).

En règle générale, deux cuissons seront suffisantes pour structurer une belle fausse-gencive.

Je termine la plupart de mes restaurations par un maquillage succinct, un glaçage peu important et un polissage mécanique à l'aide de pierre ponce mélangée avec de l'oxyde d'alumine à 50 microns dans des proportions de 40 à 60 % en fonction de la brillance de surface que je souhaite obtenir (Fig. 31, 32).

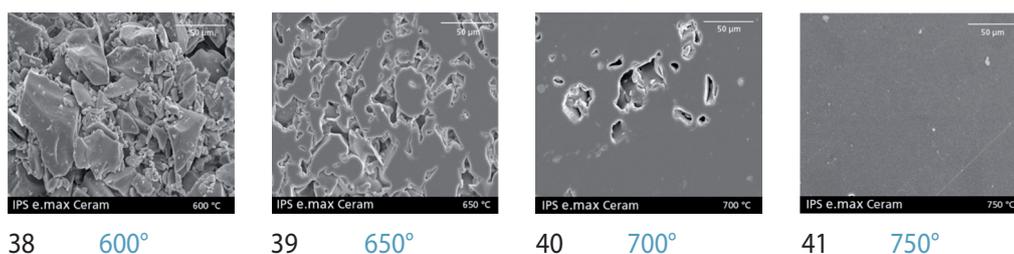
Pour terminer, un polissage soigneux des parties sous-gingivales en zircon sera effectué à l'aide de polissoirs silicone pour obtenir un état de surface et une brillance « poli miroir ».

Cette technique, que j'utilise depuis maintenant plusieurs années, m'apporte une sérénité absolue dans mon travail quotidien.

Je peux ainsi me consacrer uniquement à mon art en oubliant les désagréments liés aux résultats aléatoires.

Ces nombreuses années à affiner, rechercher, mettre au point, développer cette technique, m'ont permis de mettre en évidence un certain nombre de points que je vais essayer de vous développer.

Lorsque l'on regarde les différentes photos prises au microscope électronique durant la cuisson d'une céramique, on se rend compte de l'importance de la température sur le degré de fusion de la totalité du matériau (Fig. 38 à 41).



Or, lorsqu'on stratifie directement sur zircon, on peut avoir des doutes sur l'homogénéité de la céramique au contact de l'armature.

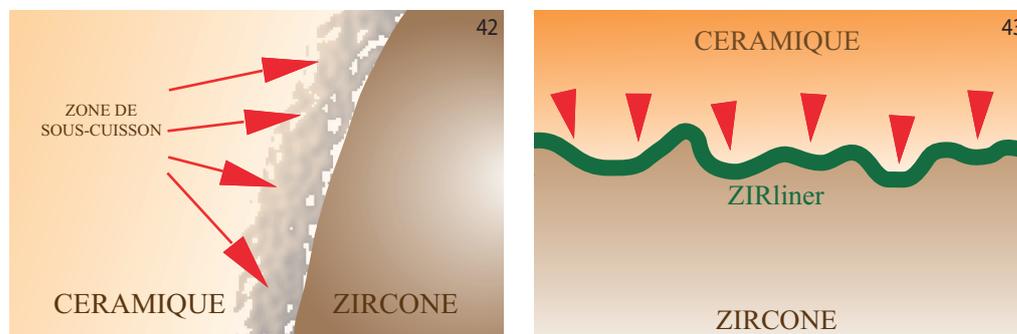
En effet, nous savons très bien que la zircon fait preuve d'une très grande lenteur pour « monter » comme pour « descendre » en température.

Ce comportement laisse supposer que la céramique de stratification qui aura atteint la température de cuisson en superficie, pourra ne pas avoir atteint la même température au contact de la zircon (Fig. 42).

En conséquence, cette liaison zircon-céramique de stratification sera altérée et pourra entraîner dans le temps une délamination d'une partie du cosmétique.

Le temps de maintien sert à compenser ce phénomène.

Cet inconvénient majeur, remettant en cause la perception de solidité de nos restaurations par les cliniciens et les patients, est entièrement balayé par l'utilisation de la pressée.



Lors de la pressée, on ne transforme absolument pas les phases cristallines du matériau, on le « ramollit » afin de le rendre « pressable ». De plus, n'oublions pas que l'essentiel de la rétention du cosmétique sur l'armature est dû aux forces de compression (Fig. 43).

La pressée surpasse la stratification en ce domaine. Durant la phase de pressée de la céramique, le cylindre se trouve sous vide et le matériau sous pression à 5 bars, et cela pendant toute la durée du cycle de pressée. On évite ainsi l'incorporation de bulles dans l'interface zircone-céramique, qui pourraient ensuite remonter au fil de cuissons successives.

La céramique des lingotins est homogène, puisque moulée à chaud dans une lingotière. La céramique de stratification est complètement hétérogène, c'est une superposition de grains.

Le fait de presser un matériau homogène, simplement ramolli, nous assure également une homogénéité et une quasi-certitude d'exclure tous types de porosités internes qui pourraient mettre à mal nos restaurations.

Le refroidissement complet de l'ensemble, armature zircone-structure pressée, se faisant dans le cylindre en revêtement, la masse réfractaire sert de régulateur thermique évitant ainsi tous chocs thermiques et tensions entre les deux matériaux.

L'écart de température entre la céramique pressée et celle de stratification étant de 200 °C, nous avons la certitude, lors des cuissons du cosmétique, de ne pas transformer ni dégrader la partie pressée.

Un autre avantage non négligeable est la différence de résistance entre les matériaux pressés et ceux de stratification.

La résistance à la rupture de l'Emax ZirPress est de 110 MPa alors que celui de l'Emax Ceram est de 90 MPa. La masse de céramique pressée au contact de la zircone est plus résistante que la céramique de stratification et, par voie de conséquence, engendre une restauration plus « solide ».

Conclusion

Aujourd'hui, après plusieurs dizaines de restaurations réalisées avec cette technique, force est de constater que nous n'avons, à ce jour, à déplorer qu'un très faible pourcentage d'échecs dus à une mauvaise appréciation du soutien de la céramique par la zircone ainsi que de mauvaises évaluations des sections de certaines parties des infrastructures en zircone.

Ces causes d'échecs identifiées, nous avons pu en tirer les conséquences et adapter ainsi des conceptions différentes de nos armatures.

Forts de ces constats, nous avons rectifié nos erreurs pour arriver aujourd'hui à proposer une technique fiable et facile à utiliser au quotidien.



Avant.



Restauration mandibulaire. Coiffes céramo-céramique Emax Press sur 45. Facettes Emax Press sur 43, 42, 41, 31, 32, 33. Bridge zirconie transfixé direct implants. Pressée et stratification Emax sur 34, 35, 36.



Après. Bridge complet haut zirconie transfixé implants. Pressée et stratification.

Nous avons joué aux apprentis sorciers durant quelque temps, sans savoir si nous étions sur la bonne voie, mais le temps qui passe semble nous donner raison d'avoir apprivoisé ce matériau génial qu'est la zirconie.

Nous sommes aujourd'hui persuadés que la pressée est une part fort importante du succès de nos restaurations.

Zirconie plus pressée, un duo de choc que chaque laboratoire devrait tester au moins une fois pour en comprendre tout l'intérêt.

Bibliographie

- Clausen JO, Abou Tara M, Kern M. Dynamic fatigue and fracture resistance of non-retentive all-ceramic full-coverage molar restorations. Influence of ceramic material and preparation design. Dent Mater., 2010 Feb 22.
- Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva G. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns : a two-year report. Am Dent Assoc. 2010 Jun ; 141 Suppl 2 : 10S-4S.
- Beuer F, Edelhoff D, Gernet W, Sorensen JA. Three-year clinical prospective evaluation of zirconia-based posterior fixed dental prostheses (FDPs). Clin Oral Investig. 2009 Dec ; Epub 2009 Jan 24 ; 13(4) : 445-51.

Adresse

JP. Casu
Meilleur Ouvrier de France
Kosmeteeth
51, rue Maréchal Joffre – 06000 Nice
04 97 03 10 40 – jp.casu@free.fr

Cas clinique

Dr Franck BONNET (Le Cannet 06)
Dr Jean RICHELME (Nice 06)
Dr Franck HAGEGE (Nice 06)