

# La couronne

## « Full zirconie » :

### véritable innovation en prothèse fixée



**T**oujours en quête de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés de fabrication de plus en plus performants, la recherche dans le domaine de la prothèse fixée n'a jamais cessé de progresser. Aujourd'hui, plusieurs choix s'offrent aux praticiens : couronne coulée (en alliage métallique), couronne céramo-métallique ou couronne céramo-céramique.

L'objectif du praticien est d'utiliser un matériau biocompatible qui pourra assurer la meilleure résistance mécanique aux prothèses face aux différentes forces masticatoires, un rendu esthétique naturel, ainsi qu'un coût acceptable pour les patients. L'oxyde de zirconium ou « la zirconie » est un matériau qui s'inscrit dans cette optique, ce qui a permis son utilisation dans un premier temps dans la conception

d'infrastructures pour couronne zircono-céramique. Aujourd'hui, grâce au développement et à la maîtrise des procédés de fabrication, la mise en œuvre de prothèses entièrement en zirconium est dorénavant accessible. Ainsi, le laboratoire Protillab lance la couronne Full Zirconie : une couronne entièrement en zirconium qui pourra faire profiter les praticiens des avantages incontournables de ce matériau.

Dr Chantal Mource • Clermont-Ferrand (63)

#### Solidité du matériau et absence de métal

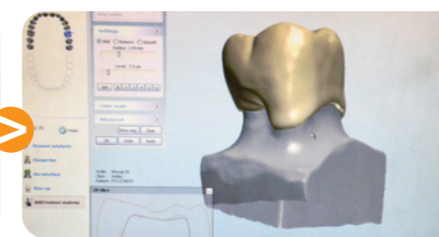
J'ai commencé à travailler avec la Full Zirconie en octobre 2010 en étant très intéressée par la solidité du matériau et l'absence de métal. Je la propose dans tous les cas où j'ai besoin d'épaisseur (identique à une couronne en métal) et peu de contraintes esthétiques. Je me rappelle notamment d'un patient aux dents naturellement opaques et atteint de bruxisme qui avait besoin de couronnes pour des dents antérieures. Alors que la Full Zirconie est plutôt conseillée pour les postérieures, je l'ai posée sur les antérieures. Avec le recul dont

nous disposons, le patient est très satisfait même si le rendu naturel est un peu moins beau qu'une porcelaine par manque de transparence. Sur le plan du polissage, le contact est très agréable pour le patient. Nous n'avons plus qu'à souhaiter que son prix rejoigne celui des couronnes classiques... L'argument de la biocompatibilité parfaite est désormais entendu par le patient grâce au remboursement de la sécurité sociale. J'utilise alors des tenons en fibre de verre pour aller jusqu'au bout de la démarche.

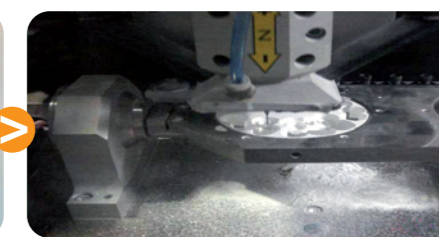
#### Procédé de fabrication de la couronne Full Zirconie



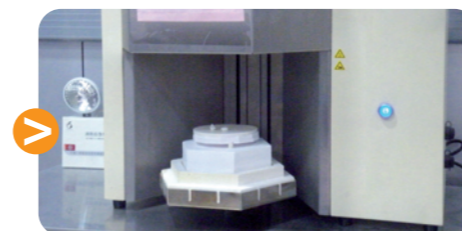
Conception de la maquette



Scannage de la maquette et modélisation des pièces scannées



Usinage de la pièce en zirconie



Frittage des pièces usinées



Contrôle qualité des pièces



Maquillage et glaçage de la pièce

Les pièces prothétiques en zirconium doivent être usinées avant ou après frittage dans un bloc de zirconie. Deux possibilités s'offrent au laboratoire de prothèse, soit il investit dans des machines, soit il confie le travail à un professionnel de l'usinage. Protillab a choisi d'investir dans les machines avec achat d'un système complet, scannage, usinage et frittage : il prend en charge toutes les étapes de fabrication. Quels que soient les systèmes, avant ou après frittage, les protocoles de préparation, conception et d'usinage sont très semblables :

#### Conception de la maquette

**Maquette virtuelle** : après avoir scanné le maître modèle et son antagoniste, l'opérateur dessine virtuellement l'infrastructure en utilisant un logiciel de conception. Le fichier informatique est ensuite expédié vers un centre d'usinage.

**Maquette en cire** : elle est conçue et réalisée comme pour une technique de coulée en alliage.

#### Scannage de la maquette

La maquette en cire est scannée puis retirée du modèle qui est à son tour scanné pour matérialiser les limites cervicales et les volumes. Les deux images superposées déterminent les formes de l'extrados et de l'intrados ainsi que les volumes de la pièce à réaliser.

#### Modélisation des pièces scannées

La pièce scannée est modélisée, c'est-à-dire, analysée par le logiciel qui calcule le trajet de l'outil pour la décou-

per dans le bloc en tenant compte d'une augmentation de volume de 22 % pour compenser le retrait au frittage. La machine outil reçoit ces informations qui gèreront la phase d'usinage dans le bloc de zirconie.

#### Usinage de la pièce en zirconie

Le bloc de zirconie est fixé sur son support dans la machine d'usinage qui débite ensuite la pièce en suivant le trajet déterminé lors de la modélisation. Cette opération est rapide mais délicate dans le cadre d'un usinage avant frittage, en revanche moins sensible mais beaucoup plus longue, lors d'un usinage après frittage.

#### Frittage des pièces usinées

Les maquettes usinées sont frittées sous atmosphère à une température d'environ 1 500°C dans des fours adéquats. Le retrait de frittage est également conditionné selon ces critères.

#### Contrôle qualité des pièces

Toutes les pièces réalisées sont contrôlées par ressimage pour mettre en évidence un éventuel défaut dans la structure induit lors de l'usinage, ou du frittage. Certains sont visibles au microscope, mais d'autres non. Le liquide fluorescent s'infiltré dans les plus petits défauts et les révèle lors de l'exposition à la lumière UV. Cette opération est indispensable.

#### Maquillage et glaçage de la pièce

Finalise le rendu esthétique naturel. >>>

Dr Lorentz Christophe  
La Roche-sur-Yon (85)

#### Un produit qualitatif et abordable

Je l'utilise depuis octobre 2010 et constate une régularité dans la qualité du travail et dans les résultats sur les cinq couronnes posées. Issue d'un laboratoire bien rodé, la Full Zirconie est un excellent compromis esthétique et financier. C'est par confiance en ce laboratoire que j'ai testé la Full Zirconie. Mes prothésistes étaient circonspects sur le rendu esthétique mais il est parfait pour les postérieures. Il faut simplement être sûr de son occlusion pour éviter de retoucher le zirconie. J'amplifie par habitude le délai pour éviter toute déconvenue (quinzaine de jours). La biocompatibilité correspond à l'attente des patients... avec un coût correct. Le retour est satisfaisant sur l'intégration esthétique dans la bouche. Quel plaisir de poser un produit qualitatif et abordable !

Dr Matheron Julien  
Tourcoing (59)

#### Particulièrement indiquées sur implant

Je pose des couronnes en zirconie depuis deux mois pour leur solidité et ainsi prévenir les échecs de la porcelaine. L'absence de métal est un atout tout comme la finesse de leurs ajustages. La finition est correcte, l'adaptation précise. Elles sont particulièrement indiquées sur implant. La qualité d'adaptation est fiable et satisfaisante. J'apprécie également une préparation sur dent moins agressive (15 dixième environ pour une tout céram contre 0.6 millimètre pour la Full Zirconie) qui augmente le confort post-opératoire pour le patient. Le rapport coût/performance est très satisfaisant pour une couronne qui augmente aussi la stabilité et diminue les risques d'effraction pulpaire.

## >>> Les propriétés de la « Full Zircon »

Elles sont obtenues grâce aux qualités de l'oxyde de zirconium :

### La biocompatibilité

Elle consiste à évaluer l'ensemble des effets d'un matériau sur le milieu où il est placé, ainsi que la réponse biologique de ce milieu : réponse inflammatoire, immunitaire, allergique, mutagène, cancérogène en local et sur le plan général.

Ainsi, l'ensemble des tests initiaux, secondaires et précliniques ont bien validé la biocompatibilité de ce matériau utilisé dans le domaine médical depuis plus de 10 ans.

Certes, les céramiques et alliages utilisés en prothèse assurent également cette propriété mais le zirconium garde tout de même l'avantage, comme la céramique, d'assurer l'absence de corrosion et donc de relargage des produits de corrosion dans l'organisme.

On évite aussi le problème du polymétallisme qui peut se poser avec la présence de différents matériaux de restauration en bouche.

### Les propriétés mécaniques

L'origine des propriétés mécaniques exceptionnelles de la zircone réside dans sa structure dense en micro grains et sans défaut.

Un ensemble de tests normalisés de laboratoire ou essais mécaniques nous permettent d'évaluer les propriétés mécaniques des matériaux et de réaliser un comparatif significatif.

### • Résistance à la flexion :

Obtenu par un test de flexion, elle témoigne de la résistance mécanique d'un matériau. Ainsi, on observe des valeurs deux fois plus élevées avec le zirconium par rapport à la céramique infiltrée et plus encore comparée à l'alumine.

À titre indicatif, on peut faire un parallèle avec les alliages, tenant compte de leur appartenance à la classification des matériaux ductiles.

### • Module d'élasticité :

Obtenu par un test de traction (application d'une force de traction sur une éprouvette normalisée jusqu'à la rupture), le module d'élasticité témoigne de la rigidité d'un matériau.

Relativement bas, il autorise une légère déformation du matériau avant rupture, chose unique dans la classification des matériaux à rupture fragile.

Ceci permet une certaine absorption des contraintes dans le matériau qui répond particulièrement bien aux tests de fatigue.

### • Ténacité :

La ténacité élevée du matériau lui confère un très bon comportement face à la fissuration. Cette propriété associée à la très petite taille des cristallites permet la réalisation de très fines pièces pouvant aller jusqu'au tranchant d'une lame de rasoir.

Sur le plan clinique, les propriétés mécaniques exceptionnelles du zirconium autorise le praticien à des préparations dentaires minimales représentant une économie tissulaire comparable à celle obtenue par les alliages sur couronne coulée, d'où une grande conservation du tissu dentaire qui n'est pas sans intérêt, notamment sur dent pulpée.

### Les propriétés esthétiques

Loin des propriétés esthétiques médiocres que présente le zirconium blanc traditionnel utilisé comme infrastructure pour les couronnes zircono-céramiques, Protalab est aujourd'hui en mesure de proposer des couronnes Full Zircon en teintes Vita classique ou 3D Master et Chromascop avec un rendu esthétique très acceptable.

Un maquillage et un glaçage permettent de finaliser un résultat esthétique très satisfaisant pour une restauration postérieure, la réussite du rendu esthétique aux secteurs antérieurs est moins évidente.

En effet, la technologie de fabrication de la Full Zircon ne permet pas une stratification comme pour la céramique feldspathique qui a les meilleures propriétés esthétiques mais qui est plus fragile, raison pour laquelle ces couronnes cassent parfois sur CCM ou couronne zircono-céramique.

De plus, comme pour les couronnes tout céramique, la Full Zircon évite l'apparition d'un liseré noir inesthétique en cervical de la dent dû aux produits de corrosion de l'alliage.

### Le coût

Le coût a également son importance car fait partie des critères de choix thérapeutiques du praticien qui doit prendre en compte les capacités économiques du patient.

Protalab propose de ce fait un rapport qualité / prix exceptionnel : la couronne Full Zircon est proposée à 85 euros, soit un prix bien inférieur aux couronnes tout-céramique traditionnelles.

### Résistance à la flexion

Matériaux à rupture fragile	Résist./ Flexion (Mpa)
Zircon (non HIP)	1100 à 1150
Alumine	300 à 600
Céramique infiltrée	600 à 750
Céramique dentaire renforcée pressée	350
Céramique dentaire de stratification et verre	90 à 100
Matériaux ductiles	
Titane	350 à 450
Aciers	300 à 800
Alliages précieux	250 à 500

### Module d'élasticité

Matériaux à rupture fragile	GPa
Zircon	220
Alumine	400
Verre	73
Matériaux ductiles	
Titane	120
Aciers	200 à 280
Alliages précieux	80 à 150

### Ténacité

Matériaux à rupture fragile	MPa m <sup>1/2</sup>
Zircon	8 à 10
Alumine	3 à 4
Céramique infiltrée	5 à 6
Céramique dentaire	2 à 3
Verre	0,70
Matériaux à rupture fragile	
Titane	50 à 80
Aciers	400 à 800
Alliages précieux	200 à 400

## Indications de la « Full Zircon »

La couronne Full Zircon apparaît donc comme une des meilleures solutions prothétiques au regard des critères de biocompatibilité, de propriétés mécaniques et de propriétés esthétiques. En effet, elle allie les avantages mécaniques des couronnes en alliage métallique d'une part et la meilleure biocompatibilité et l'absence de corrosion obtenue par les tout-céramiques d'autre part.

En outre, elle se distingue de toutes les autres solutions prothétiques (hormis les couronnes coulées) par une économie maximale du tissu dentaire.

Elle trouve ainsi son indication dans toutes les situations cliniques et en particulier sur dent pulpée. Seules ses propriétés esthétiques encore en dessous des céramiques pour les secteurs antérieurs peuvent contre-indiquer l'utilisation des Full Zircon pour les couronnes antérieures. III

> Pour plus d'information:

Protalab : 01 53 25 03 80 - [www.protalab.com](http://www.protalab.com)