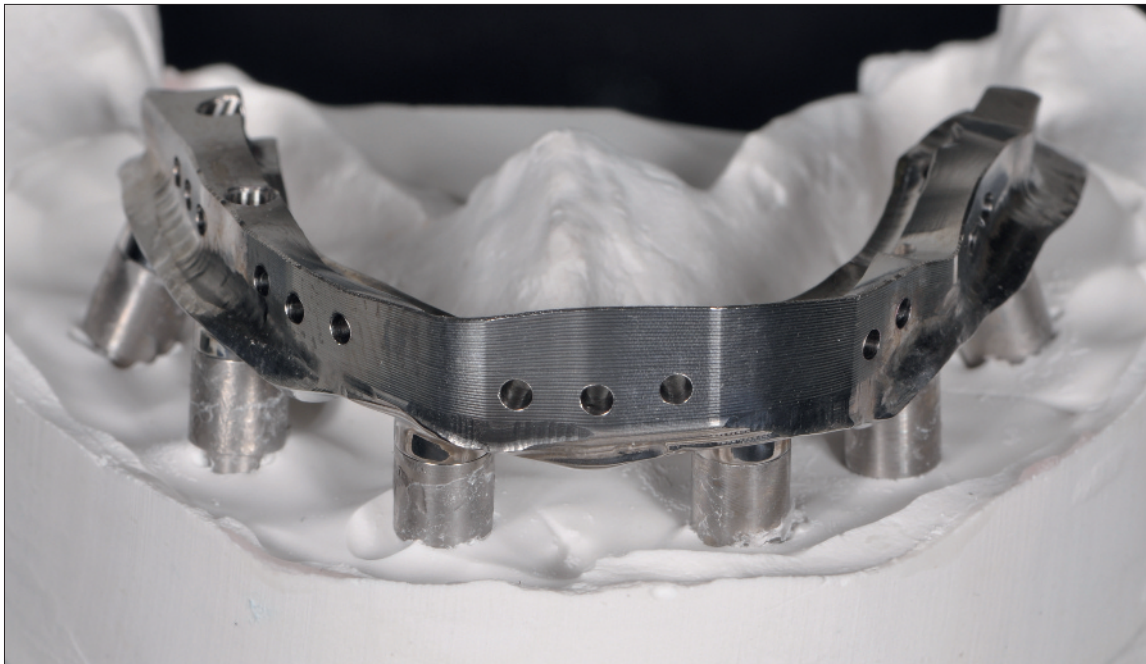


# Apport de la CFAO en implantologie

• G. MAILLE | P. MARGOSSIAN | É. LOYER | C. NIBOYET



Au cours des cinq dernières décennies, l'apparition des implants et l'évolution de l'adhésion ont modifié l'approche traditionnelle de la dentisterie restauratrice, en améliorant la gestion des risques prothétiques et en développant le concept de moindre mutilation tissulaire. Ces changements de paradigme s'accompagnent d'une véritable révolution numérique dans nos cabinets et laboratoires : de l'acquisition à la fabrication, en passant par des logiciels de conception assistée de plus en plus sophistiqués, la part des techniques artisanales ne cesse de diminuer au profit d'un flux numérique permettant d'obtenir des infrastructures d'un même niveau de qualité avec un gain de temps certain, une grande fiabilité et une excellente reproductibilité [1]. La CFAO offre en effet une précision de joint dento-prothétique de 60 à 70 µm et les systèmes de fabrication permettent de travailler plusieurs matériaux, tels que le titane, la zircone, les alliages de métaux, les résines, les composites..., par technique soustractive ou additive [2-4]. Les logiciels

de conception performants permettent de facilement concevoir des infrastructures parfaitement homothétiques : ainsi, la partie cosmétique, continue et uniforme, voit sa résistance être renforcée.

L'implantologie bénéficie pleinement de ces apports de la CFAO en ce qui concerne :

- la réalisation de piliers et d'armature pour les reconstitutions à deux niveaux ;
- la réalisation de reconstitution directe implant ;
- la réalisation de piliers anatomiques dont le profil d'émergence respectera parfaitement le berceau gingival préalablement organisé ;
- les reconstitutions plurales, en permettant une précision absolue et une excellente passivité des armatures.

Deux situations cliniques vont nous permettre de mettre en évidence ces avancées techniques au profit de l'implantologie orale.

### COIFFE IMPLANTAIRE SCÉLÉE

La première situation clinique présente une restauration par coiffe céramique unitaire sur armature zircone scellée sur 35, dent naturelle, et 36 scellée sur implant (*fig. 1*). Après la prise d'empreinte conventionnelle avec transfert et coulée du modèle, celui-ci est numérisé une première fois afin de réaliser le pilier prothétique de 36. L'axe de l'implant est matérialisé et le pilier est conçu à l'écran de manière à s'inscrire dans le couloir dentaire, tout en respectant les concepts mécaniques de rétention, stabilisation et insertion ; la modélisation des limites cervicales peut être optimisée [5] afin d'assurer

un soutien idéal de la muqueuse péri-implantaire (*fig. 2 à 4*).

Une fois usiné, le pilier est replacé sur le modèle de travail et une nouvelle numérisation est effectuée afin de réaliser les infrastructures des coiffes unitaires (*fig. 5*). Après matérialisation de l'espacement virtuel, le technicien de laboratoire va concevoir les chapes à partir d'un *copying* puis travailler les formes de contour afin de les rendre homothétiques à l'enveloppe finale de la reconstitution prothétique. Cette étape, primordiale, garantit le soutien du matériau cosmétique et, ainsi, sa pérennité (*fig. 6 à 8*). En fonction du logiciel ou de la technique choisie, il est également possible de réaliser cette réduction homothétique [6-7] :

- soit à partir d'un élément issu d'une base de données ;
- soit à partir du scannage du projet prothétique.

Des alertes logicielles permettent de ne pas dépasser les épaisseurs minimales relatives au type de matériau utilisé et de respecter les sections minimales des connexions lors de la réalisation d'éléments pluraux [8].

Après usinage et frittage, les chapes sont essayées cliniquement afin de valider leur adaptation.

Elles sont repositionnées sur le modèle de travail (*fig. 9*) et le céramiste peut alors procéder à la stratification du cosmétique pour obtenir les restaurations finales (*fig. 10*).

### ÉDENTEMENT TOTAL MANDIBULAIRE

Pour cette seconde situation clinique (*fig. 11*), le patient a bénéficié d'une mise en charge immédiate sur 6 implants dotés de piliers droits par prothèse transviscée (MUA Nobel



Fig. 1 - Situation clinique.

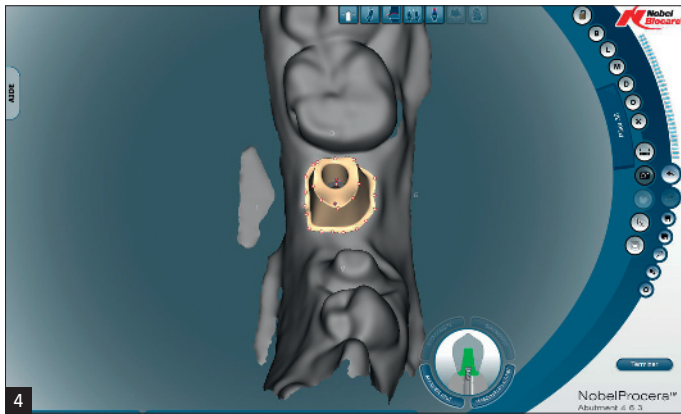
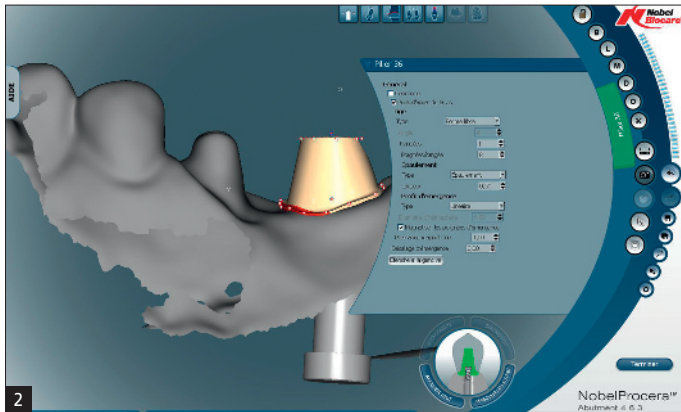


Fig. 2, 3 et 4 - Modélisation du pilier implantaire.

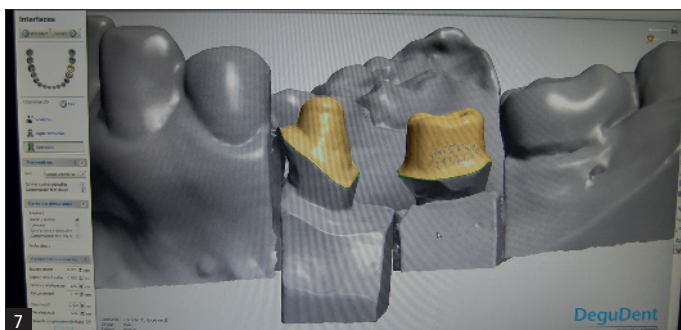


Fig. 6, 7 et 8 - Conception des armatures. On notera la forme homothétique visant au soutien du cosmétique.

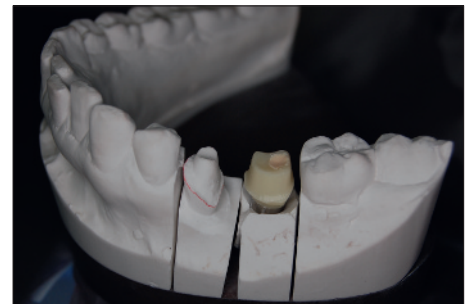


Fig. 5 - Le pilier usiné est repositionné sur le modèle de travail.

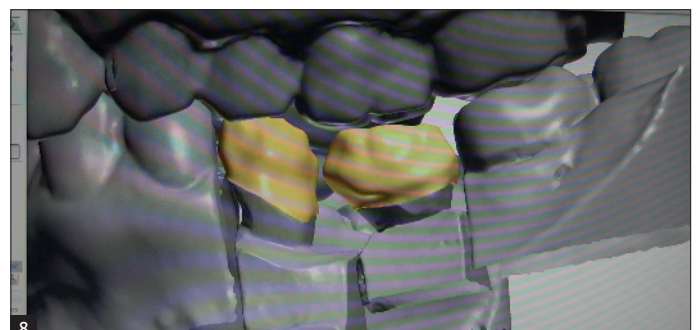






Fig. 9 - Visualisation des chapes sur modèle de travail, après frittage.



Fig. 10 - Visualisation des réalisations prothétiques finales.



Fig. 11 - Situation clinique.



Fig. 12 - Empreinte au plâtre (Snow White, Kerr).

Biocare). À 4 mois postopératoires, la conception de la prothèse d'usage peut débuter et la réalisation de l'armature en titane par un procédé de CFAO apporte différents avantages :

- l'usinage du bloc de titane permet d'obtenir des infrastructures avec une adaptation et une passivité parfaites qu'il est difficile d'obtenir avec les techniques conventionnelles de coulée en alliage précieux (déformation sur les longues portées, nécessité de soudures secondaires) associées à une réduction des coûts et du poids [9] ;
- la modélisation de l'infrastructure grâce au logiciel de CAO permet, par la technique du double scannage, une parfaite corrélation entre le projet thé-



13



14

Fig. 13 et 14 - Mise en articulateur et projet thérapeutique.

rapeutique et l'armature, assurant ainsi le soutien de la partie cosmétique et une adaptation de la forme (en T ou L) de la barre au couloir prothétique, au profil d'émergence des implants et aux tissus de soutiens. Ainsi, après l'empreinte de la situation des piliers réalisée au plâtre [10]

(fig. 12), les modèles sont montés sur articulateur en utilisant la prothèse transitoire dont les caractéristiques fonctionnelles ont été validées par le patient durant la période de mise en charge : le montage esthétique peut alors être réalisé (fig. 13 et 14).

Grâce à la numérisation du modèle à laquelle est superposée celle du projet prothétique, le technicien de laboratoire va élaborer virtuellement l'armature qui répond au mieux aux exigences mécaniques et fonction-

nelles de la reconstruction : épaisseur et forme du matériau, soutien du cosmétique (fig. 15 à 17). L'armature virtuelle ainsi validée (fig. 18 et 19) est usinée (fig. 20 à 22), puis validée cliniquement : la passivité de l'arma-

ture est ainsi objectivée par un serrage opposé et un contrôle radiologique (fig. 23 et 24). Le projet thérapeutique peut alors être transféré et polymérisé, puis mis en bouche (fig. 25 et 26). ●●●

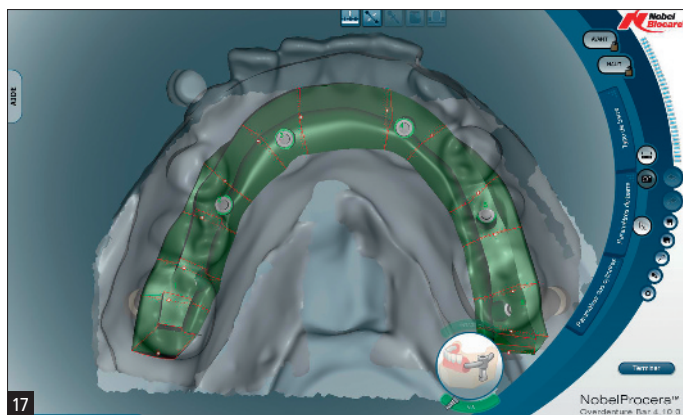
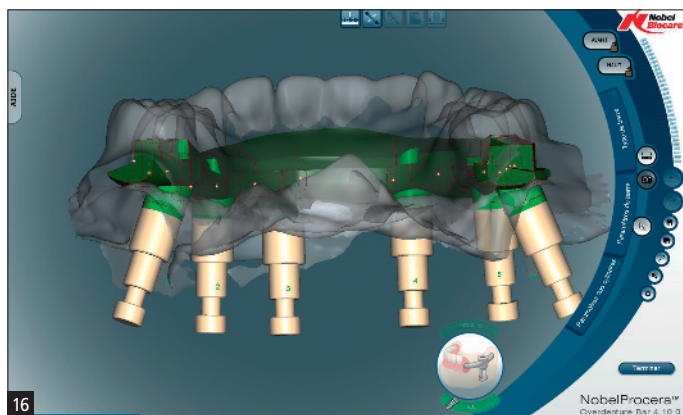
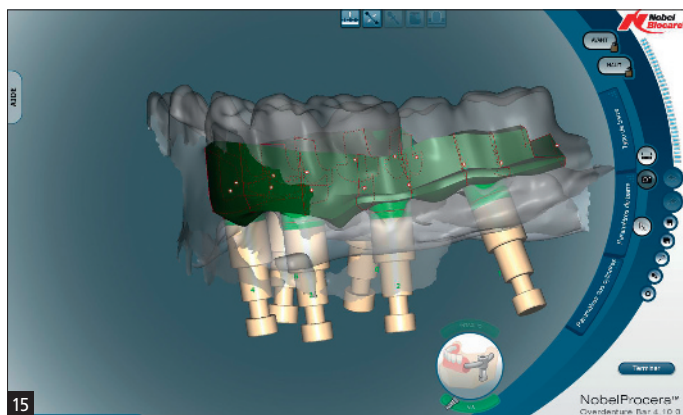


Fig. 15, 16 et 17 - La technique du double scannage permet l'adaptation parfaite entre la forme de l'armature et le projet prothétique.

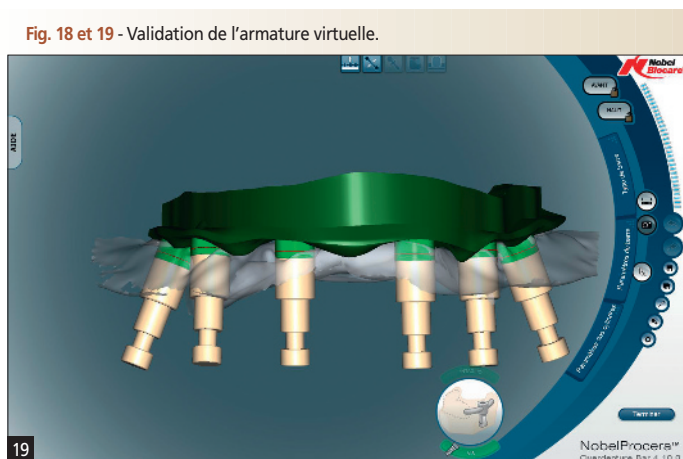


Fig. 18 et 19 - Validation de l'armature virtuelle.



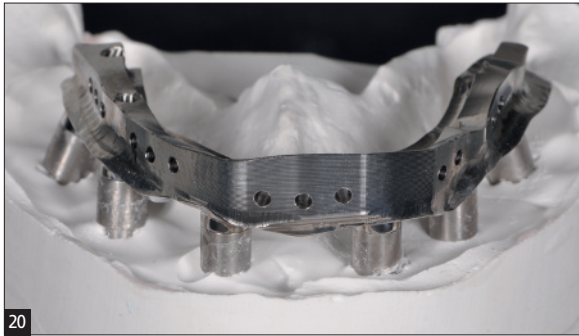


Fig. 20, 21 et 22 - Visualisation de l'armature et validation de l'adaptation sur modèle.

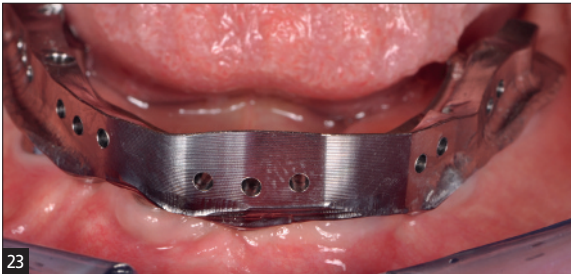


Fig. 23 et 24 - Validation clinique et objectivation radiologique de la précision d'adaptation.



Fig. 25 et 26 - Prothèse d'usage.

## CONCLUSION

De la réalisation simple d'un pilier prothétique à celle plus complexe d'une barre usinée, la CFAO apporte un confort indéniable aux réalisations implantaires : précision, reproductibilité, coût, gain de temps, diversité des matériaux sont autant de facteurs favorisant l'accès à ces techniques pour le plus grand nombre. Il ne faut néanmoins pas oublier que ces nouvelles techniques restent opératoire dépendantes et nécessitent une grande rigueur dans les protocoles cliniques et leur mise en œuvre. Il faut garder à l'esprit qu'elles requièrent le savoir-faire et la compétence d'une équipe de cliniciens et de techniciens formés à l'utilisation des logiciels informatiques et à la rigueur de l'élaboration prothétique, afin de pouvoir garantir l'intégration fonctionnelle, esthétique et biologique des restaurations. •

## Bibliographie

1. *Belser U. Changement de paradigmes en prothèse conjointe.* Réal Clin. 2010;21(2):79-85.
2. *Zaghloul HH, Younis JF. Marginal fit of implant-supported all-ceramic zirconia frameworks.* J Oral Implantol 2013 Aug;39(4):417-424.
3. *Eliasson A, Wennerberg A, Johansson A, Ortorp A, Jemt T. The precision of fit of milled titanium implant frameworks (I-Bridge) in the edentulous jaw.* Clin Implant Dent Relat Res 2010 Jun 1;12(2):81-90.
4. *Schaefer O, Decker M, Wittstock F, Kuepper H, Guentsch A. Impact of digital impression techniques on the adaptation of ceramic partial crown « in vitro ».* J Dent 2014. DOI :10.10106/j-dent.2014.01.016
5. *Su H, Lee E. Considerations of Implant Abutment and Crown Contour: Critical Contour and Subcritical Contour.* Int J Periodontics Restorative Dent 2010 Aug;30(4):335-343.
6. *Montenero J. La CFAO indirecte dans un laboratoire de prothèse.* Réal Clin 2009;4(20):257-263
7. *Bennasar B et al. La confection des armatures métalliques par CFAO en prothèse fixée.* Strat Proth 2011;2(11):137-148
8. *Rezaei SM et al. Influence of connector with on the stress*

**distribution of posterior bridges under loading.** J Dent (Tehran), 2011 spring;8(2):67-74

9. *Eliasson A, Wennerberg A, Johansson A, Ortorp A, Jemt T. The precision of fit of milled titanium implant frameworks (I-Bridge) in the edentulous jaw.* Clin Implant Dent Relat Res 2010 Jun 1;12(2):81-90.
10. *Assif D, Nissan J, Varsano I, Singer A. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material.* Int J Oral Maxillofac Implants 1999 Nov-Dec;14(6):885-888.

## Auteurs

**Gérald Maille** - *Praticien attaché, ancien AHU*

Département de Prothèse  
Faculté d'odontologie de Marseille

**Patrice Margossian** - *MCU-PH*  
Département de Prothèse

Faculté d'odontologie de Marseille

**Éric Loyer** - *AHU*  
Département de Prothèse

Faculté d'odontologie de Marseille

**Cécile Niboyet** - *Praticien attaché*

Département de Prothèse

Faculté d'odontologie de Marseille

## Liens d'intérêt

Les auteurs confirment n'avoir aucun lien d'intérêt à déclarer.