

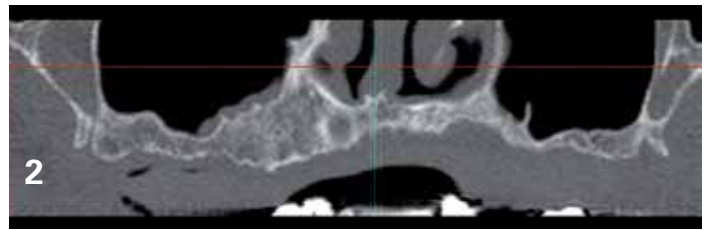
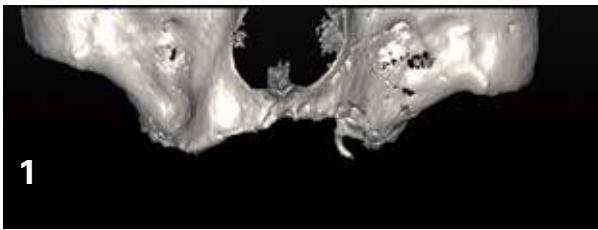
Réalisation d'une barre fraisée personnalisée en titane *dans la réhabilitation d'un maxillaire atrophie*

Richard Marcelat

La CFAO (conception et fabrication assistée par ordinateur) prend une part de plus en plus importante dans la réalisation des prothèses implanto-portées. Ces technologies numériques constituent une avancée majeure en termes de précision d'adaptation des suprastructures [9, 14]. La réhabilitation implanto-prothétique d'un maxillaire totalement édenté peut représenter un traitement délicat du fait de considérations biomécaniques et anatomiques liées à une forte résorption osseuse. À travers un cas clinique, nous verrons l'apport que constituent ces nouvelles technologies numériques sur l'élaboration d'une barre fraisée maxillaire.

Présentation du cas

Il s'agit d'une patiente âgée de 75 ans, non fumeuse, traitée depuis sept ans par méthotrexate pour une polyarthrite rhumatoïde. Elle présente un édentement total maxillaire depuis une trentaine d'années. Elle est porteuse d'une prothèse partielle amovible mandibulaire et d'une prothèse adjointe complète maxillaire à la stabilité très précaire compte tenu de la forte résorption des crêtes osseuses. Ses motivations sont essentiellement d'ordre fonctionnel; sa priorité: retrouver un confort masticatoire. La résorption osseuse centrifuge à la mandibule et centripète au maxillaire est à l'origine d'une réduction du volume osseux maxillaire entraînant un décalage des bases osseuses maxillaire et mandibulaire. Il en résulte un montage des dents prothétiques souvent très décalé par rapport à la base osseuse résiduelle. Ce décalage des bases osseuses sera compensé par la prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI) et doit être pris en compte dès la pose des implants.



1 et 2. Le scanner confirme la forte résorption osseuse du maxillaire et son atrophie.

Chirurgie pré-implantaire

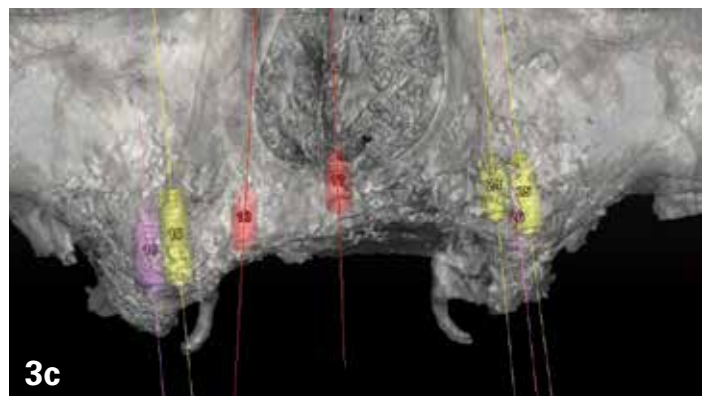
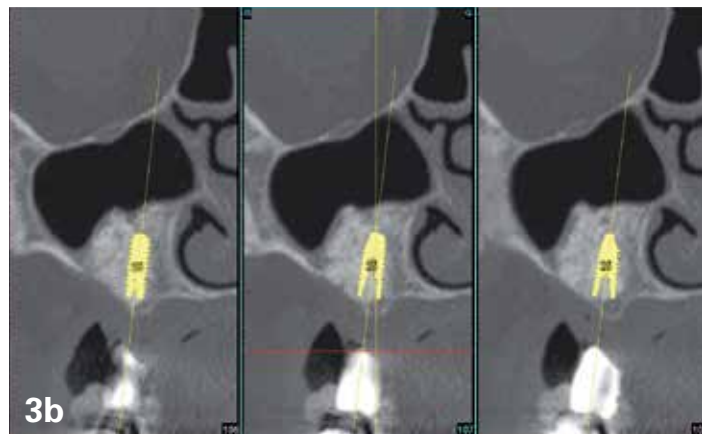
Un dentascan permet d'évaluer le volume osseux disponible pour une réhabilitation implantaire en complément de la radio panoramique de première intention. Cet examen confirme l'atrophie osseuse maxillaire (fig. 1 et 2). En conséquence, une solution implantaire passe nécessairement par une reconstruction osseuse préalable. Une surélévation bilatérale des planchers sinusiens est réalisée avec un abord latéral. Les comblements des zones sous-sinusiennes sont effectués au moyen d'os allogénique (Maxgraft®) mélangé à un coagulum veineux prélevé en début d'intervention puis recouvert d'une membrane de collagène Bio-gide® et de PRF's. La prothèse totale est évidée et rebasée périodiquement avec une résine souple.

Planification implantaire

La planification implantaire s'effectue à l'aide du logiciel Simplant®. Le guide radiologique duplicata de la prothèse actuelle permet d'obtenir: une prédictibilité de l'axe et du positionnement des implants, d'anticiper les dimensions, la position, l'axe des implants et des piliers prothétiques. Il permet également l'exploitation maximale du volume osseux disponible (fig. 3a-c).

Chirurgie implantaire

Afin de tester la résistance mécanique au sondage des zones greffées, une stimulation ostéogénique des comblements sinusiens est effectuée au moyen d'ostéotenseurs matriciels selon la technique décrite par G. Scortecchi et C. Misch [19]. Les ostéotenseurs s'utilisent de manière transpariétale en technique flapless. Cette stimulation endostée procède également à une activation cellulaire. Cette technique simple et peu invasive permet de



3a à c. Planification des implants sur le logiciel Simplant® après sinus lift bilatéral.



4a



b



5a

4a. Implant Axiom® Px, Anthogyr.

4b. Vue occlusale, piliers multi-unit et capuchons de protection en place.

5a et b. Maître-modèle avec fausse gencive en silicone.



5b

6. Clé de validation en plâtre.



6

valider la qualité des futurs sites receveurs. Elle est utilisée en orthopédie depuis dix ans avec d'excellents résultats. Compte tenu de la bonne réponse à la stimulation ostéogénique, la mise en place des implants est programmée à 45 jours.

À six mois postopératoire, 7 implants Axiom® Px sont placés au maxillaire en utilisant le guide radiologique. Les implants retenus pour cette réhabilitation présentent un design à double filetage auto-forant et auto-taraudant et un col à conicité inversé (fig. 4a). Ces implants coniques permettent d'obtenir un excellent ancrage primaire en favorisant par leur design et le protocole de forage la condensation osseuse, y compris dans les zones de faible densité osseuse. L'état de surface des implants traité par sablage au phosphate de calcium bi-phasique permet d'obtenir un potentiel ostéoconducteur favorisant la différenciation des ostéoblastes dans les phases précoces d'ostéo-intégration.

Réalisation prothétique

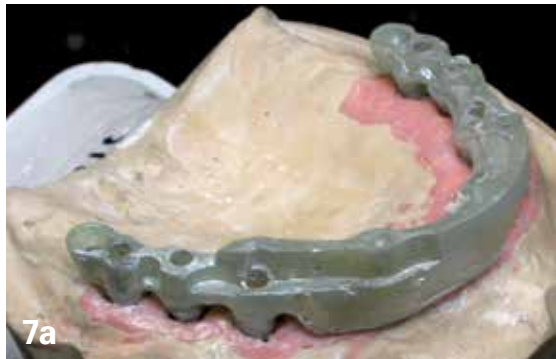
Quatre mois après la pose des implants, la phase prothétique de préparation de la prothèse d'usage peut débuter (fig. 4b). Les implants sont testés à la percussion et contrôlés radiographiquement. Les piliers multi-unit droits sont mis en place et serrés au couple de serrage définitif: 25 Ncm.

Une empreinte dite « Pop-in » est réalisée avec un polyéther (Impregum®) dans un PEI réalisé au laboratoire. Habituellement, pour des empreintes complètes sur implants multiples, nous préférons utiliser une technique Pick-up avec transferts solidarisés; toutefois, l'ouverture buccale limitée de la patiente ne le permettait pas.

Le maître-modèle incluant les analogues de piliers et la fausse gencive en silicone est coulé au laboratoire (fig. 5a, b). Le maître-modèle est validé au cabinet par l'intermédiaire d'une clé en plâtre (fig. 6). Cette clé est réalisée sur des transferts Pick-up avec un plâtre à expansion nulle afin de garantir une précision absolue. Cette étape est capitale, elle permet de s'assurer de la parfaite fiabilité du maître-modèle [18]. La relation intermaxillaire est transférée sur articulateur au moyen de la prothèse actuelle rebasée sur les capuchons de piliers coniques (une cire d'occlusion sur base dure jugée plus précise par certains auteurs peut également être utilisée à ce stade). La ligne bipupillaire est enregistrée au moyen d'un inclinomètre (AmannGirrbach®).

7a. Maquette en résine réalisée en laboratoire.

7b. Des attachements Ceka® complètent la rétention.



Le montage esthétique, la relation intermaxillaire et l'occlusion sont validés avec la patiente au moyen d'un montage esthético-fonctionnel sur base dure thermoformée. Ce montage doit tenir compte des désirs esthétiques de la patiente.

Une maquette en résine de l'infrastructure est réalisée au laboratoire (fig. 7a). Il s'agit d'une barre fraisée véritable "poutre" d'ancrage, transvissée sur les piliers implantaires. Le maître-modèle validé ainsi que le wax-up à usiner sont envoyés au centre d'usinage Simeda®. Le centre d'usinage scanne le maître-modèle et le wax-up (fig. 8a, b) puis effectue un design virtuel de la pièce à produire. Cette modélisation est validée par le laboratoire de prothèse au moyen d'un document au format PDF 3D (fig. 9a, b).

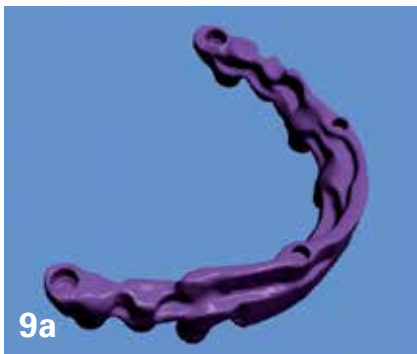


8a

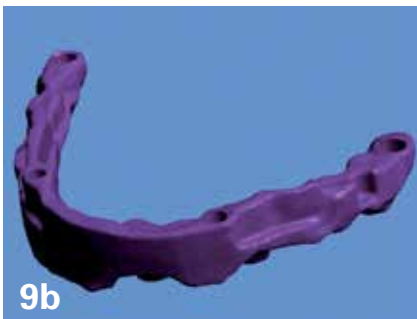


8b

8a. Scanner Simeda scan.
8b. Scannage.



9a



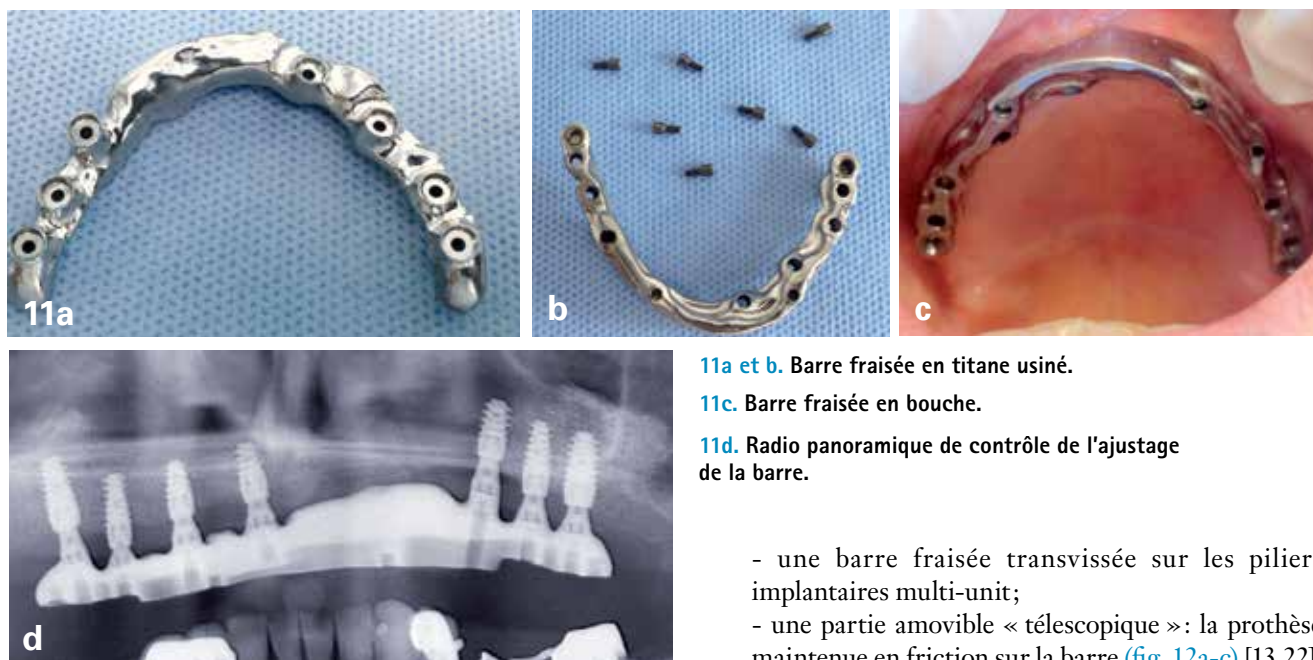
9b

9a et b. Modélisation informatique 3D de la barre fraisée à usiner.



10

10. Usinage.



11a et b. Barre fraisée en titane usiné.

11c. Barre fraisée en bouche.

11d. Radio panoramique de contrôle de l'ajustage de la barre.

L'armature entre dans la phase de fabrication: les pièces sont usinées par soustraction dans un bloc de titane au moyen de fraiseuses à commandes numériques 5 axes de haute précision (fig. 10) [3].

Le titane, quatre fois moins lourd que les alliages dentaires semi-précieux, est le plus léger des métaux utilisés en dentisterie. Il possède par ailleurs une excellente biocompatibilité et de très bonnes propriétés mécaniques [15]. C'est un métal très réactif à l'oxygène. Par simple contact à l'air libre, il se forme à sa surface un film protecteur d'oxyde appelé couche de passivation. Elle donne au titane une résistance exceptionnelle à la corrosion et aux attaques chimiques. Le fait qu'il soit bactéricide lui confère des avantages supplémentaires en prothèse implantaire. La densité des matériaux utilisés en implantologie est un point primordial. Le poids des prothèses implantaires maxillaires nous apparaît comme l'un des facteurs clé de la réussite du traitement.

Quelques jours plus tard, la barre est essayée en bouche, elle est parfaitement ajustée et passive (fig. 11a-d). Le vissage s'effectue manuellement sans aucune tension. La précision d'adaptation des barres après usinage est inférieure à 10 microns. L'armature est retournée au laboratoire de prothèse qui procède à la réalisation du stellite au moyen des clés en silicone issues du montage esthétique-fonctionnel validé.

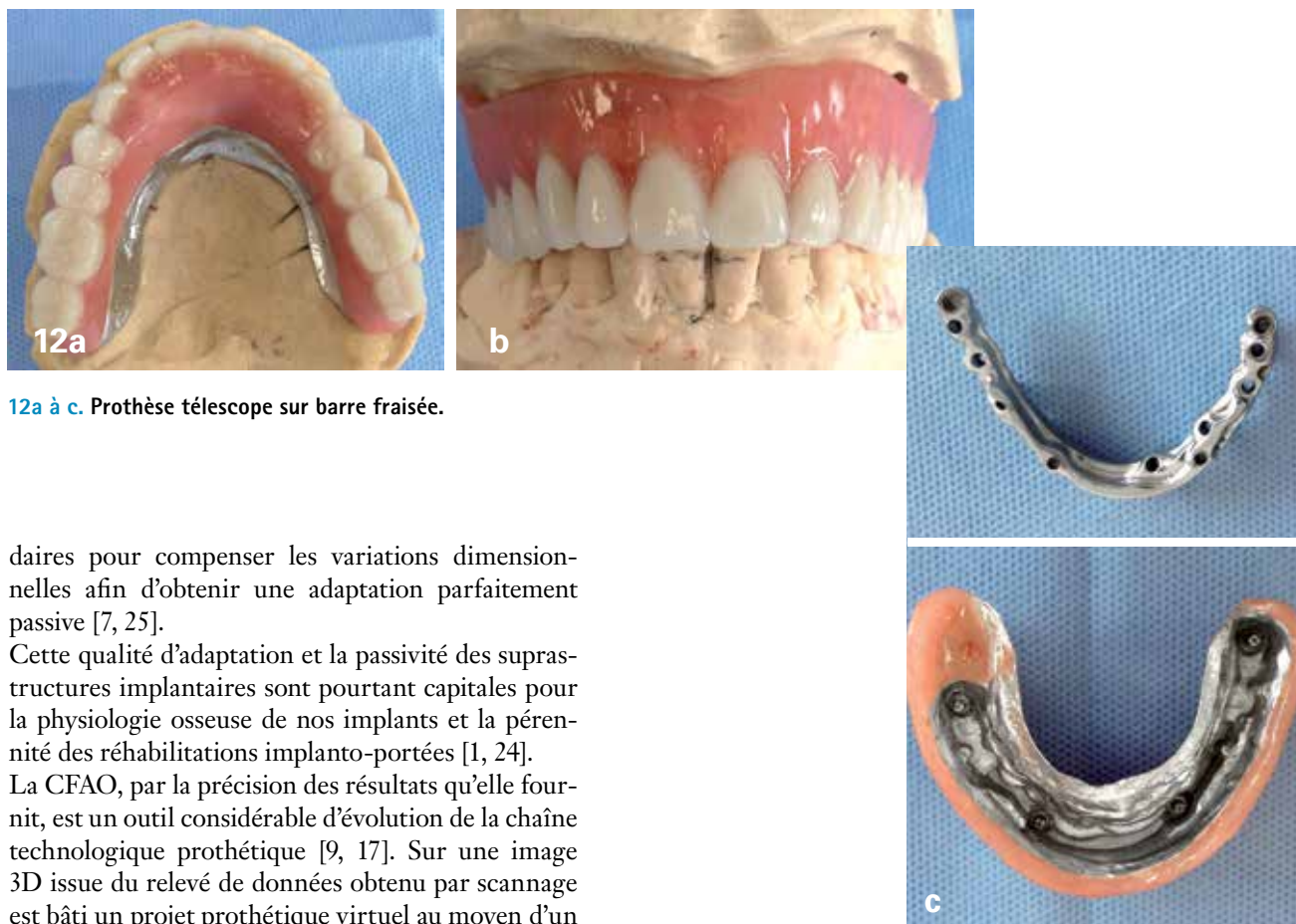
La prothèse sur barre fraisée est composée de deux parties distinctes:

- une barre fraisée transvissée sur les piliers implantaires multi-unit;
- une partie amovible « télescopique »: la prothèse maintenue en friction sur la barre (fig. 12a-c) [13,22]. Avec sept implants bien répartis sur l'ensemble de l'arcade, l'appui palatin peut être supprimé, ce qui augmente le confort de la patiente. Quatre attachements Ceka® complètent la rétention de la prothèse sur la barre (fig. 7b).

La prothèse amovible sur barre fraisée peut être considérée comme une option particulièrement intéressante pour traiter les cas de maxillaires fortement résorbés et/ou chez des patients bruxomanes. Elle présente une compensation efficace de la perte tissulaire, permet d'obtenir un bon rendu esthétique associé à une excellente stabilité et rétention de la prothèse [5]. Certains auteurs la classent d'ailleurs dans la catégorie des bridges amovibles [5, 20, 21, 23]. La prothèse conserve toutefois une certaine résilience lui permettant d'absorber des contraintes mécaniques importantes en diminuant les risques de fracture des composants cosmétiques en particulier [12, 16].

Discussion

Avec les techniques métallurgiques conventionnelles, la coulée d'une construction plurale implanto-portée reste techniquement difficile [6, 10]. La difficulté à obtenir cette passivité est proportionnelle au nombre d'éléments et au volume de l'infrastructure. Malgré les progrès de la fonderie, les moyens techniques habituels de réalisation d'une infrastructure de grande portée conduisent souvent à avoir recours à des brasures primaires ou secon-



12a à c. Prothèse télescope sur barre fraisée.

daïres pour compenser les variations dimensionnelles afin d'obtenir une adaptation parfaitement passive [7, 25].

Cette qualité d'adaptation et la passivité des suprastructures implantaïres sont pourtant capitales pour la physiologie osseuse de nos implants et la pérennité des réhabilitations implanto-portées [1, 24].

La CFAO, par la précision des résultats qu'elle fournit, est un outil considérable d'évolution de la chaîne technologique prothétique [9, 17]. Sur une image 3D issue du relevé de données obtenu par scannage est bâti un projet prothétique virtuel au moyen d'un scanner et d'un logiciel de conception [2, 4, 8].

Les logiciels de CAO permettent la modélisation virtuelle de la prothèse en fonction de chaque matériau: zircone, titane, cobalt chrome, e.max, pmma, etc.

L'usinage par soustraction associé aux techniques informatiques de modélisation garantit l'absence de modifications structurelles du matériau. La densité et l'homogénéité des infrastructures métalliques sont optimales. Le paramétrage informatique assure une parfaite régularité et reproductibilité de fabrication, et garantit une insertion passive irréprochable des infrastructures.

Conclusion

Les scanners de laboratoires de plus en plus performants permettent aujourd'hui de numériser les modèles, les maquettes et l'indexation des implants. La CFAO apporte une qualité de travail, une précision et une reproductibilité jusqu'ici inégalées par les techniques conventionnelles. Elle constitue certainement la technique de référence pour la fabrication des suprastructures implantaïres et permet d'améliorer la passivité de nos infrastructures tout en facilitant le travail du technicien de laboratoire.

Cette passivité indispensable en prothèse sur implant nous permet de pérenniser nos réhabilitations prothétiques [11]. Les centres d'usinage sont, par ailleurs, capables de produire des matériaux biocompatibles comme le titane ou la zircone.

Ces techniques de CFAO constituent une avancée majeure dans notre exercice; déjà bien implantées dans les laboratoires de prothèse, elles vont rapidement devenir incontournables.

bibliographie

- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow up study of osseointegrated implants in treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 4 : 347-349.
- Beuer F, Schweiger J, Edelhoff. Digital dentistry : an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008; 204 (9) : 505-511.
- Bodenmiller A. Usinage des prothèses par fraiseuse numérique a cinq axes. *Strat Proth* 2003; 3 (5) : 365-370.
- Bourelly G. La conception des armatures par CFAO. *Revue Internationale Prothèse Dentaire*. 2009; 1 :18-28.
- Bueno-Samper A, Hernandez-Aliaga M, Calvo-Guirado JL. The implant supported milled bar overdenture: a literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15: 375-378.
- Champagne JB. D, Cambray J, Bertrand F. Etude comparative de la réalisation d'un bridge transvissé par une méthode conventionnelle et la méthode Cresco. *Strat Proth* 2008; 8 (5) : 331-341.
- Dörfler B. Maîtriser la coulée en évitant la répétition d'erreurs. Part 1 et 2. *Quintessence revue internationale de prothèse dentaire* 2/2009. juin 2009 : 132-134.
- Drago CJ. Two new clinical/laboratory protocols for CAD/CAM implants restorations. *J Am Dent Assoc* 2006; 137 : 794-800.
- Duret F, Duret B, Pelissier B. CFAO histoire vécue : le temps des démonstrations. *Inf Dent* 2006; 89 (29) : 1663-1668.
- Helper M, Helper JL, Etienne JM. Gagner le pari de la passivité en prothèse implantaire. *Strat Proth* 2006; (6) 5 : 371-384.
- Jemt T, Back T, Petersson A. Precision of CNC-milled titanium frameworks for implant treatment in the edentulous jaw. *Int J Prosthodont* 1999; 12 : 209-15.
- Lidstrom H. The implant-supported telescopic prosthesis : a biomechanical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16 : 34-42.
- Lothigius E, Smedberg JI, De Buck V, Nilner K. A new design for a hybrid prosthesis supported by osseointegrated implants. Part 1 : technical aspects. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6 : 80-86.
- Marcelat R. Apport de la CFAO en prothèse implantaire visée : à propos d'un cas de bridge complet maxillaire. *Le fil dentaire* 2013; 87 : 14-21.
- Martinez JF, Leclecq P: Apport de la CFAO en prothèse implantaire vissé collée, bridge télescope : Stratégie prothétique. 2013; (13) 3 : 211-219.
- Metz M, Metz Cl. Barre fraisée sur implant au maxillaire : l'option adaptée au bruxisme. *Lettre de stomatologie* 2012; 54 : 12-19.
- Unger F. La CFAO dentaire. *Strat Proth* 2003; 3 (5) : 327-341.
- Sarkis R, Antoun H, Nguyen T, Missika P. Précision et contrôle du maître-modèle en implantologie : prévenir l'échec. *Alternatives* 2004; 24 : 63-70.
- Scortecchi G, Misch C, Binderan I, Philip P. Intérêt des ostéotenseurs matriciels en implantologie, de l'observation clinique à l'innovation thérapeutique. *Implantologie* 7.1, fév. 2009.
- Smelberg JI, Lothigius E, Nilner K, De Buck V. A new design for a hybrid prosthesis supported by osseointegrated implants. Part 2: Preliminar Clinical aspects. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6 : 154-159.
- Sorni M, Guarinos J, Garcia O, Penarrocha M. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw : a review of literature since 1999. *Med Oral Patol Oral Chir Bucal* 2005; 10 : 163-168.
- Straioto FG, De Azevedo AM, Do Prado CJ, Das Neves FD, Neto AJ. Rehabilitation of maxillary edentulism with implant-supported milled-bar prostheses. *Implant Dent* 2006; 15 : 366-371.
- Tipton PA. The milled bar-retained removable bridge implant-supported prosthesis : a treatment alternative for the edentulous maxilla. *J Esthet Restor Dent* 2002; 14 : 208-126.
- Zarb GA, Scmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the toronto study. Part III : problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990; 62 : 185-194.
- Zerbib C, Mattarazo V, Laplanche O, Duminil G, Bertrand C. Passivité des armatures scellées implanto-portées après soudure au laser : étude préliminaire. *Strat Proth* 2008; 8 (4) : 301-309.

Correspondance
richard.marcelat@orange.fr

L'auteur ne déclare aucun lien d'intérêt.



Evaluation réponses en ligne sur notre site
www.information-dentaire.fr

- La CFAO permet d'améliorer la passivité des suprastructures implantaires V F
- La clé en plâtre sert à prendre l'empreinte des implants V F
- L'usinage industriel des suprastructures implantaires s'effectue par addition de matière V F