

L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique.



Dr. Arnaud SOENEN
Docteur en chirurgie dentaire
Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire, sous-section 58-02 : prothèse(s)
Praticien Libéral



Christophe SIREIX
Prothésiste Dentaire
Spécialiste du traitement des empreintes optiques
Centre d'usinage Siriscan
47 Pont du Casse



Dr. Olivier LE GAC
Docteur en chirurgie dentaire
Attaché Hospitalo-Universitaire Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse
Praticien Libéral

D'après le Collège National des Enseignants en Prothèses Odontologiques, l'empreinte se définit comme une technique indirecte permettant l'enregistrement en négatif de la topographie d'une région de la cavité buccale ou d'un modèle. D'autres techniques, dites directes, permettent d'obtenir une maquette en positif de l'élément prothétique. Enfin, l'empreinte optique³ autorise, par une conversion numérique, l'enregistrement dématérialisé de la topographie d'une région de la cavité buccale. Nous voyons ainsi au travers de cette définition qu'il n'existe pas un seul type d'empreinte.

Depuis des décennies nous réalisons des empreintes conventionnelles physico-chimiques (hydrocolloïdes irréversibles, hydrocolloïdes réversibles, polyéthers, élastomères...). Ces dernières années, l'empreinte optique intra buccale émerge et tente de s'imposer, d'après le Pr François Duret, comme « une réponse aux nombreuses imprécisions de la chaîne prothétique ».

1 L'empreinte optique intra buccale

Définition

L'empreinte optique intra-buccale réalisée à l'aide d'une caméra est « une étape fondamentale de la Conception Assistée par Ordinateur – Fabrication Assistée par Ordinateur car elle permet à elle seule

de casser la chaîne des imprécisions» selon le Pr François Duret **Fig. 1**. Elle intervient lors de l'étape d'acquisition en CFAO directe ou CFAO semi-directe^{4,9,13} **Fig. 2**. La prise d'empreinte optique intra buccale repose sur trois enregistrements distincts : l'arcade concernée, l'arcade antagoniste, et un enregistrement vestibulaire en position d'intercuspidie maximale permettant la mise en occlusion des deux arcades.^{6,7,12,13} La prise d'empreinte peut être arrêtée à tout moment, les données numériques déjà acquises seront conservées. Le temps nécessaire à la réalisation varie en fonction du nombre de piliers à enregistrer et de l'expérience de l'utilisateur. Il faut compter entre 2 et 5 minutes en fonction de la situation clinique pour un praticien entraîné^{1,6} **Fig. 3**.

« L'empreinte optique est une étape fondamentale de la CFAO dentaire, puisqu'elle seule permet de casser la chaîne des imprécisions »

Pr François DURET



1 **Fig. 1 :** la chaîne prothétique conventionnelle source de nombreuses imprécisions.

Vous avez la fibre laser ?



SyneronTM
DENTAL LASERS

Nous avons le laser sans fibre !

STAND
ADF
4L02A
et B



SCDistribution

Cédric Bouchereau - 06 08 22 08 42

scdistribution@orange.fr

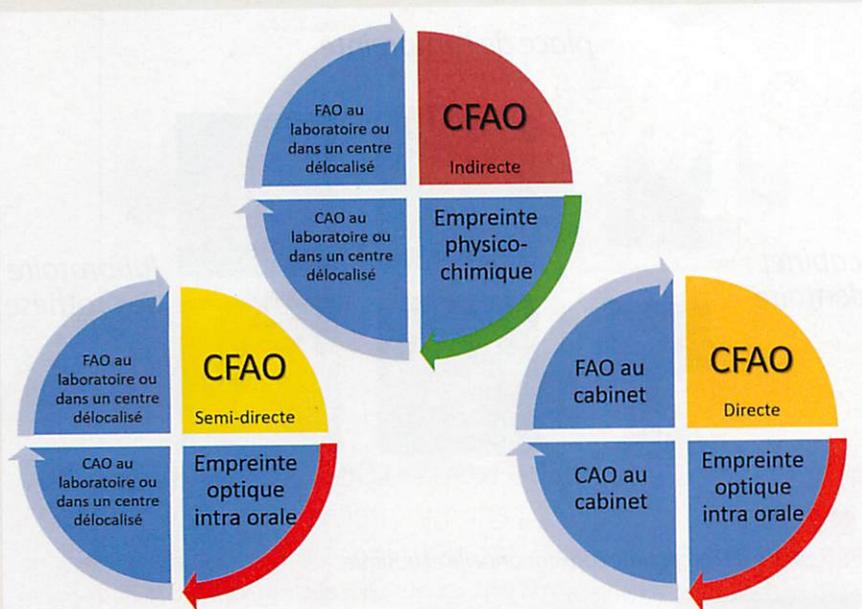
Serge Mahé - 06 62 21 75 78

maheneoflash@wanadoo.fr

LITETOUCHTM

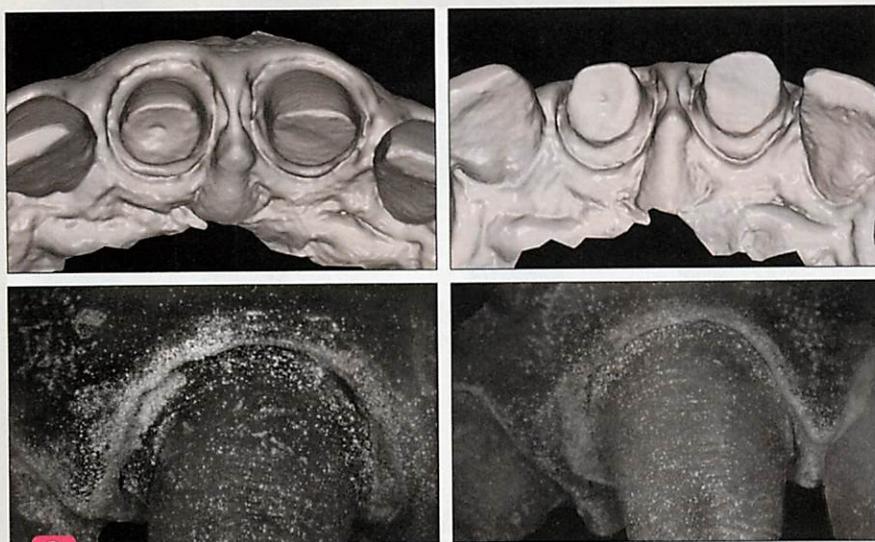
Laser Erbium:YAG "sans fibre"

www.litetouch.fr



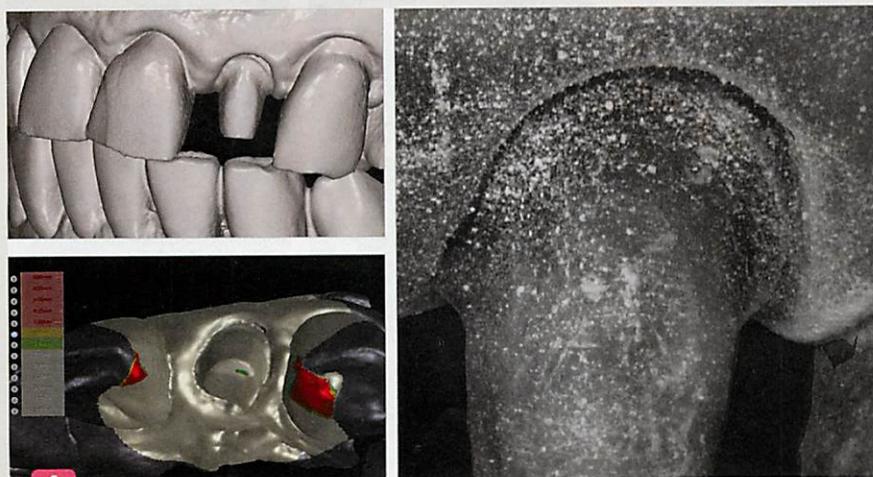
2

Fig. 2 : les différents types de CFAO : indirecte, semi-directe et directe.



3

Fig. 3 : empreinte optique de deux préparations au niveau de 11 (préparation pour Couronne Céramo Céramique) et de 21 (préparation pour Restauration Adhésive Collée).



4

Fig. 4 : visualisation immédiate de la préparation, empreinte optique intra orale réalisée ici avec la caméra 3M™ True Definition Scanner.

Avantages

Les avantages de l'empreinte optique reposent sur la précision, le caractère inaltérable et ergonomique et la possibilité de compléter une empreinte déjà prise sans matériau, sans tirage et sans protocole de désinfection⁵. Les patients sont détendus, l'outil informatique et la visualisation de leur arcade aident à la compréhension du traitement. Il nous est aussi offert la possibilité de détecter une imprécision dans une forme de préparation et de la corriger Fig. 4. Tous ces éléments concourent à un feedback immédiat et une communication praticien-laboratoire de prothèse plus étroite et plus facile. Enfin, en ce qui concerne la gestion du cabinet, cette technique génère moins de stress au sein de l'équipe soignante, et moins d'étapes fastidieuses.

Inconvénients

L'utilisation de l'empreinte optique nécessite une courbe d'apprentissage plus ou moins longue en fonction du praticien. Dans les prochaines années, les futures générations de confrères seront familiarisées et formées à ces techniques dès leur formation initiale. Financièrement, l'investissement est conséquent. Un des éléments de choix d'un système d'empreinte optique réside dans la nécessité ou non d'un poudrage de la zone à enregistrer. L'empreinte optique n'enregistrant que ce qu'elle voit, la préparation parodontale, la maîtrise des préparations et des techniques d'accès au sulcus sont des prérequis indispensables à la réalisation d'une empreinte optique intra orale de qualité.^{2,7}

2 Applications cliniques de l'empreinte optique intra buccale en CFAO semi directe

L'empreinte est avant tout le principal vecteur d'information entre le cabinet et le laboratoire de prothèse.^{2,8} Fig. 5. Elle ouvre les voies d'une solution prothétique globale dès lors qu'elle est maîtrisée par le chirurgien-dentiste et le laboratoire de prothèse.

Une parfaite prise en main du flux numérique et des logiciels utilisés est indispensable.

>>>

L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique. (suite)

Nous allons présenter des réalisations de prothèses conjointes, adjointes modélisées principalement à partir de fichiers STL : maillage de triangles orientés joints donnant la forme aux éléments scannés. Ces fichiers sont issus d'empreintes optiques intra orales provenant de différentes caméras : Apollo DJ® de la firme Sirona™, 3M™ True Definition Scanner de la firme 3M™ Espe™, et Trios® de chez 3Shape™. Ils sont transmis par le réseau internet au technicien de laboratoire.

Les fichiers STL sont retraités au travers du logiciel 3D ReChaper™, afin de fermer correctement les triangles, de boucher les éventuels trous sur les modèles et d'alléger les fichiers des empreintes pour favoriser la précision et la modélisation.

Cas cliniques en prothèse fixée

Les réalisations cliniques possibles en prothèse fixée résultant d'une empreinte optique intra buccale sont nombreuses : couronnes métalliques, inlay core, bridge, restaurations multiples et réalisables dans une gamme de matériaux élargie : CoCr, titane, Zircon, Céramique, Nano-céramique... Tout l'intérêt de la CFAO semi-directe repose sur un choix de matériau adapté à chaque situation clinique, dans des situations où la CFAO directe dite « chairside » atteint ses limites.

La tendance à l'ouverture d'importation des fichiers STL issus des empreintes optiques intra buccales, permet une modélisation sur des logiciels adaptés à des réalisations prothétiques particulières : Sirona Lab™, Lava Lab™, Sensable™, Zirkonzhan™.

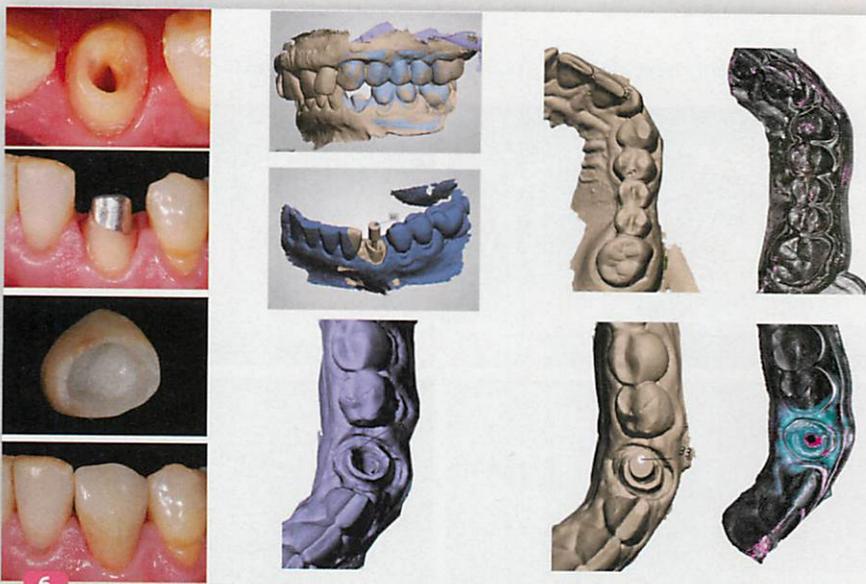
Cas clinique 1 Fig. 6 : Inlay core et couronne céramo-céramique IPS Emax Cad Stratifiée¹⁴

Le patient se présente en consultation avec une perte de substance marquée sur 33. Le traitement endodontique est réalisé, l'indication d'une reconstitution coronoradiculaire coulée et d'une restauration céramo-céramique d'usage est posée. L'empreinte est ici réalisée avec la caméra Trios®, seule caméra sur le marché per-



5

Fig. 5 : place de l'empreinte conventionnelle et optique.



6

Fig. 6 : empreinte optique permettant la confection d'une RCR et couronne céramo-céramique à l'aide de la caméra Trios® et de chez 3Shape™.



7

Fig. 7 : empreinte optique en vue de la réalisation d'un bridge céramo métallique.

L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique. (suite)

mettant la réalisation de reconstitutions corono-radiculaires calibrées, grâce à des scan-posts au travers d'un protocole clair et standardisé. Une première empreinte optique intra orale de la préparation est réalisée, puis dans un deuxième temps une deuxième empreinte scan-post en place est effectuée. Les deux fichiers numériques sont corrélés, c'est-à-dire superposés. Cela permet la modélisation et l'usinage de la reconstitution corono-radiculaire d'usage.

Cas clinique 2 Fig. 7

Le patient s'est présenté avec une mobilité 2+ de 15 au stade de parodontite terminale. Nous avons procédé à son extraction. Un traitement parodontal (détartrage – surfaçage radiculaire) est réalisé. Le remplacement de 15 est envisagé par la réalisation d'un bridge 16 (couronne métallique) – 15 (inter céramo-métallique) et 14 (couronne céramo-métallique). La réhabilitation implantoportée proposée en première intention n'a pas été retenue. Une empreinte des préparations est faite à l'aide de la caméra 3M™ True Definition Scanner. Un modèle stéréolithographique est réalisé pour procéder à la stratification du cosmétique. L'ensemble est ajusté, finalisé avant d'être posé en bouche.

Cas clinique 3 Fig. 8a & b

Situation clinique simple de restauration de la dent 16, chez un patient présentant une parodontite chronique généralisée stabilisée. Empreinte optique intra orale à l'aide de la caméra 3M™ True Definition Scanner en vue de réaliser une endocouronne en IPS eMax Cad maquillée. Il est intéressant de pouvoir contrôler immédiatement la qualité de la préparation avant l'envoi du fichier au laboratoire de prothèse. La modélisation est ici réalisée à l'aide du logiciel Dental Wings. Ce cas pouvait tout à fait s'envisager en CFAO directe, au fauteuil puisque la réalisation est de faible étendue et monolithique.

>>>



Couronne E Max Cad™ Maquillée – Empreinte optique

8a

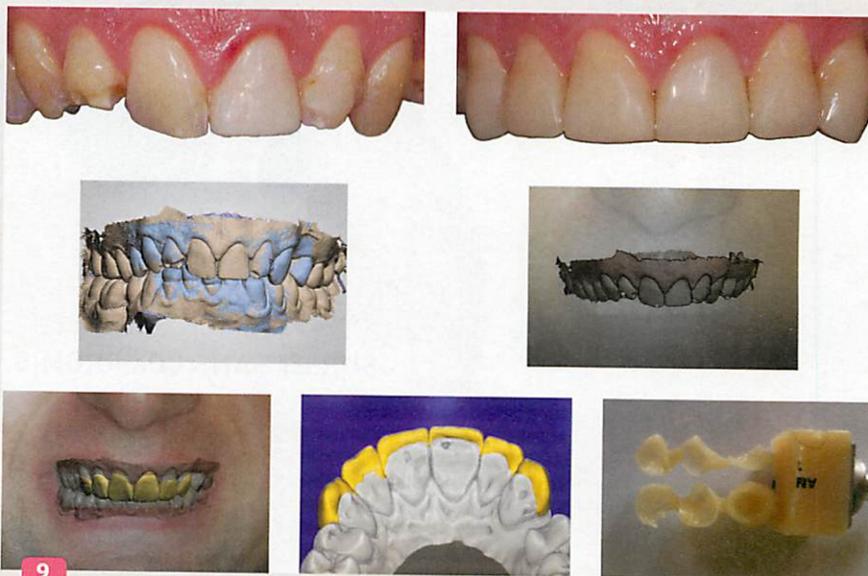
Fig. 8a : empreinte optique pour réalisation d'une endocouronne maxillaire, noter la lisibilité des limites.



Couronne E Max Cad™ Maquillée – Empreinte optique

8b

Fig. 8b : étapes de CAO-FAO avant mise en bouche de la restauration d'usage.



9

Fig. 9 : restauration d'un bloc antérieur sans préparation à l'aide d'une nanocéramique.

ACCO- MPLI.

**L'IMPLANT POUR TOUTES LES SITUATIONS:
EVIDEMMENT DE THOMMEN MEDICAL.**



«VRAIMENT SIMPLE,
SUR ET SANS COMPROMIS.»

DR O. ZUHR,
MUNICH



MANUFACTURE SUISSE POUR L'IMPLANTOLOGIE

www.thommenmedical.com

L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique. (suite)

Cas clinique 4 Fig. 9

Jeune patient de 35 ans qui présente des hypoplasies de l'émail sur les dents maxillaires antérieures. Seule la dent 21 est dépulpée et présente une reconstitution coronoradiculaire. Le plan de traitement prévoit la réalisation d'éléments partiels collés sans préparation, ainsi qu'une nouvelle couronne sur 21. Les facettes pelluculaires d'une épaisseur de 0,3 mm sont collées grâce un composite de collage. Le matériau utilisé est l'Ambarino de chez Creamed®.

Cas cliniques en prothèse Amovible et perspectives futures

La problématique majeure en prothèse amovible partielle résulte de la dualité tissulaire (dent/muqueuse). Les cas traités en empreinte optique intra buccale et transmis par flux numérique au laboratoire de prothèse se limitent, pour l'instant, à des édentements de classe III ou de très faible étendue majoritairement intercalaires. Les principes d'enregistrement restent les mêmes qu'en prothèse fixée, seules la conception et la réalisation changent.

Cas clinique 1 : Prothèse Amovible Partielle en Peek Fig. 10

Un patient âgé de 19 ans se présente en consultation avec 14-15 et 24 extraites 1 mois auparavant pour des raisons traumatiques. Nous expliquons à notre patient les différentes solutions thérapeutiques permettant de compenser son édentement. Les avantages et inconvénients inhérents à chaque type de restauration sont exposés. Le patient fait le choix d'une prothèse amovible partielle sans toutefois exclure dans un avenir proche la solution implantaire. Nous décidons, conjointement, de réaliser une prothèse répondant aux impératifs esthétiques et fonctionnels, assez discrète, dans l'attente de la pose d'implants. Le choix se porte sur la réalisation d'une prothèse amovible partielle en « peek ». Une empreinte optico-numérique est prise à l'aide de la caméra 3M™ True Definition Scanner : arcade maxillaire, arcade mandibulaire et enregistrement de l'occlusion bilatéralement. Le fichier est transmis par voie numérique au laboratoire de prothèse. L'étude du modèle, la mise en évidence des contres dépouilles, et la conception de la future prothèse sont réalisés virtuellement à l'aide du logiciel Dental Wings. Un modèle physique imprimé permet le contrôle de l'ajustage de la prothèse en PEEK avec les dents. La prothèse est essayée en bouche au stade du châssis. Une fois cette étape validée, le montage des dents est réalisé et la prothèse terminée.

Remarque : La prothèse amovible partielle en châssis PEEK répond dans ces cas clinique aux impératifs de la prothèse : esthétique et fonction, avec une intégration au sein de l'harmonie dento-gingivo-labiale de notre patient. L'absence de métal est séduisante. Néanmoins tout nouveau matériau demande une utilisation prudente, un prothésiste aguerri à son utilisation et un chirurgien-dentiste à même de déterminer dans quelles indications cliniques utiliser ce type de matériau.

Cas clinique 2 Fig. 11 Perspectives en Prothèse Amovible Complète¹¹

En ce qui concerne la prothèse amovible complète, nous avons mené des essais sur modèle issu d'une empreinte secondaire physico-chimique anatomo-fonctionnelle. La prothèse ainsi réalisée en résine avec base PMMA rose et des dents Ambarino Creamed (matrice organique contenant des mélanges de polymères réticulés -Bis-GMA, Uréthane Di Méthacrylate et Butanediol Di Méthacrylate- et charge anorganique en céramique vitreuse représentant 70.1% du poids total). Cette résine permet d'usiner des dents de la morphologie désirée, mieux adaptée que les dents du commerce, esthétiquement satisfaisantes avec des valeurs de résistance supérieures aux dents du commerce. Les perspectives offertes sont séduisantes et intéressent fortement les firmes commercialisant des dents artificielles du commerce.

Dans ce cas, l'empreinte primaire et la relation intermaxillaires sont réalisées par une empreinte optique. Le porte empreinte individuel est modélisé et usiné. Il permet une empreinte secondaire classique. Cette empreinte, une fois numérisée, est superposée à l'empreinte primaire. Le laboratoire dispose ainsi de tous les éléments nécessaires à l'élaboration d'une prothèse adjointe complète selon une technique CFAO intégrale. ●



Fig. 10 : empreinte optique et prothèse amovible partielle pour un édentement encastré (dento dentaire).

FILIÈRE NUMÉRIQUE ET IMPLANTOLOGIE : DE LA PLANIFICATION CHIRURGICALE À LA RÉALISATION PROTHÉTIQUE CAD-CAM.

Le jeudi **27 novembre** de **18h30** à **20h00**

Dr Benoît
PHILIPPE



Dr Richard
GARREL



M. Pierre
JOUVENAL



Dr Laurent
SERS



▶ « Apports de la CFAO dans la réalisation
des piliers, chapes et barres titane »

Dr Richard GARREL, Avignon
& M. Pierre JOUVENAL, Laboratoire Studio Smile, Avignon.

▶ « Filière numérique en implantologie »

Dr Laurent SERS, Cannes.

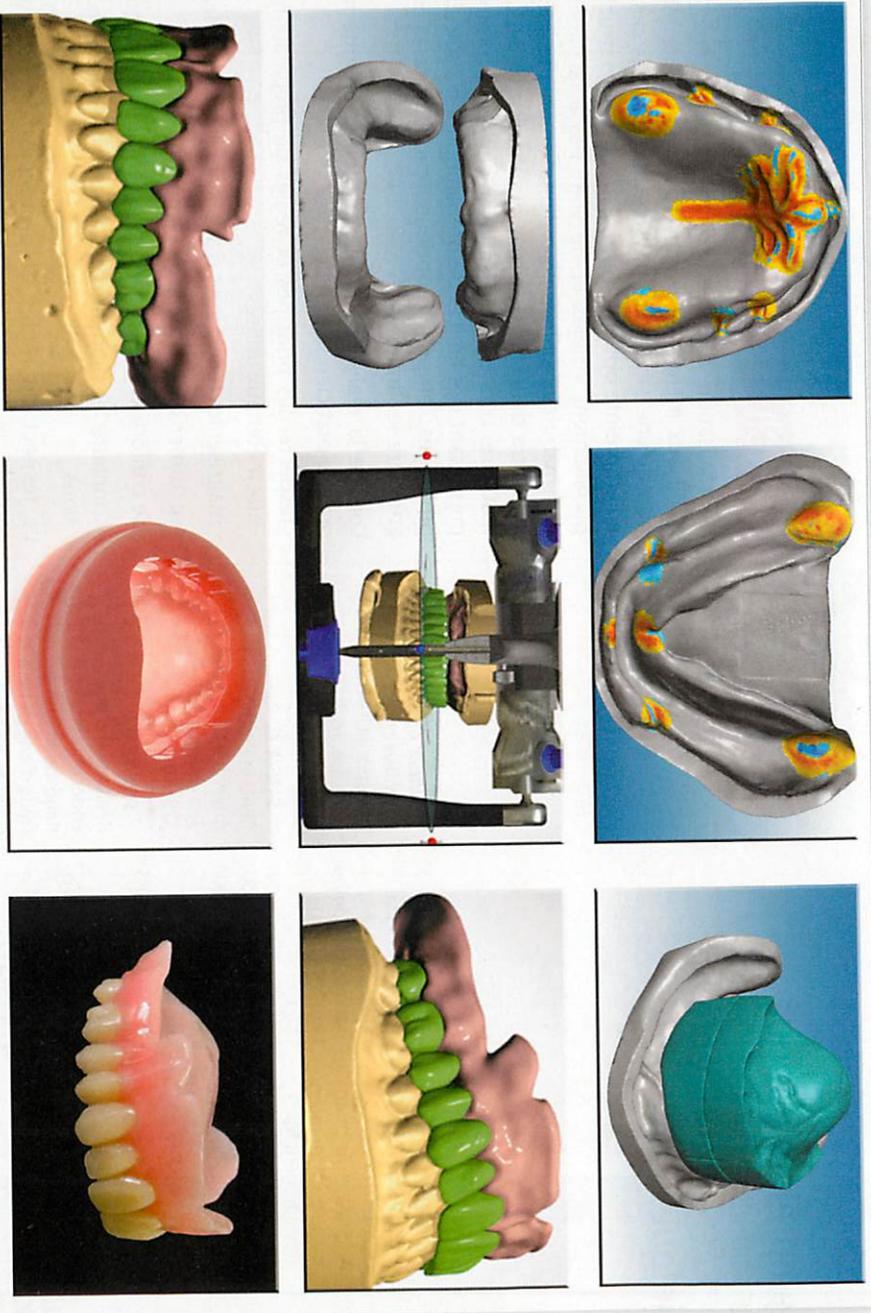
▶ **Modérateur de l'évènement** : Dr Benoît PHILIPPE, Paris.



Renseignements et inscriptions sur :
www.anthogyr.fr

anthogyr

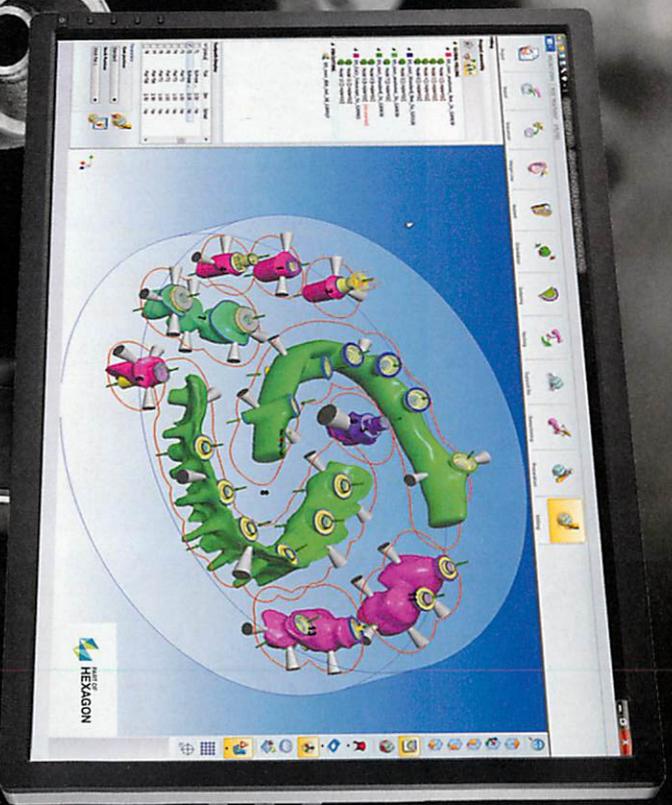
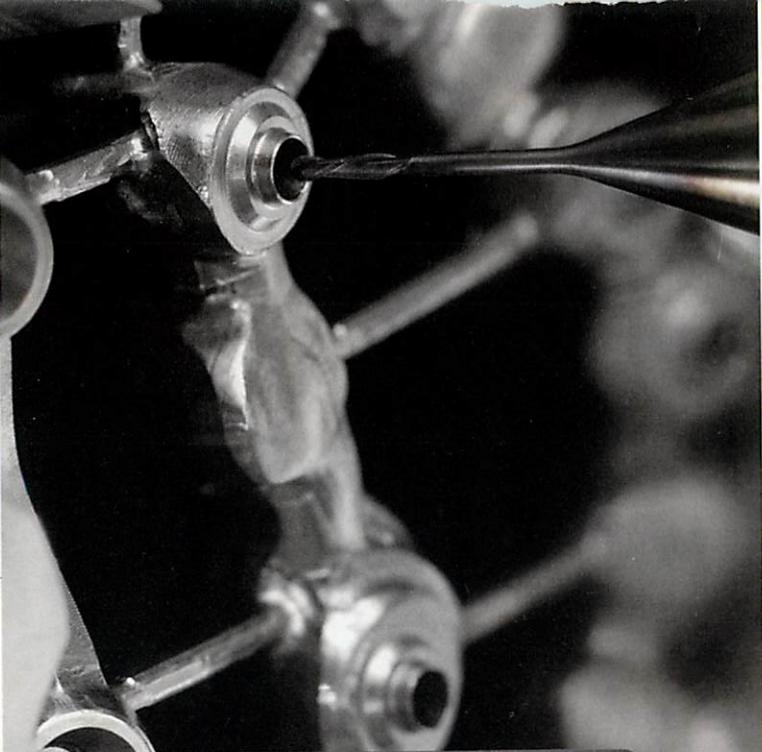
A global solution for dental implantology



11 Fig. 11 : les perspectives en prothèse amovible complète...

worknc
Dental

Usinage 5 Axes automatique de
vos prothèses sur Implant



Vero Software - Tél : 03 85 21 66 21

www.workncdental.fr - infofr@workncdental.com

vero
Software

L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique. (suite)

À LIRE

¹ **OBEUER F, SCHWEIGER J, EDELHOFF D.** Digital dentistry: an overview over recent development for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008; 204: 505-511.

² **DESCAMP F.** Pratique de l'empreinte en prothèse fixée : du pilier naturel à l'implant, des techniques classiques à la CFAO. 2012. PARIS : Ed Cdp. 137 p.

³ Dictionnaire de prothèses odontologiques, Ed. SNPMD, 2004. 94 p

⁴ **DURET F, PELISSIER B, FAGES M.** Empreintes optiques et perspectives d'avenir. *Strat Proth* 2010; 4: 239-247.

⁵ **ENDER A, MEHL A.** Influence of scanning

strategies on the accuracy of digital intraoral scanning systems. *Int J Comput Dent* 2013; 16(1): 11-21.

⁶ **LANDWERLIN O.** L'empreinte optique intra-buccale et ses applications cliniques au cabinet dentaire. 2011. *Ed Universitaires Européennes*. 536 p.

⁷ **MOUSSALY C, COUDRAY L, ATTAL JP.** L'empreinte optique. *Altern* 2007 ; 33 : 23-32.

⁸ **PETITJEAN Y, SCHITTLY J.** Les empreintes en prothèse fixée. 1994. PARIS. Ed Cdp. 145 p.

⁹ **PFEIFFER J.** Dental CAD/CAM technologies : the optical impression. *Int J Comput Dent* 1998; 1(1): 29-33.

¹⁰ **SIREIX C.** Les inlays cores : une spécificité très française. *Tech Dent* 2014 ; 330 : 27-30.

¹¹ **SIREIX C.** CFAO et Prothèse Amovible Complète. *Tech Dent* 2014 ; 326 : 10-21.

¹² **SOENEN A.** Réalisation d'une endocouronne en nano-céramique à l'aide d'une caméra optique. *Inf Dent* 2013; 40: 35-37.

¹³ **SOENEN A.** La CFAO semi-directe : principes et indications. *Inf Dent* 2014 ; 20 : 30-35.

¹⁴ **SOENEN A., SIREIX C.** CFAO et Reconstitutions Corono-Radiculaires. *Tech Dent* 2014 ; 330 : 30-37

Conclusion

La réalisation d'une empreinte optique intra orale obéit aux mêmes exigences et conditions de réalisation qu'une empreinte physico-chimique. Les caméras en empreinte optique n'enregistrent que les structures parfaitement visibles et ne vont pas à la différence des matériaux utilisés lors d'une empreinte physico chimique défléchir les tissus ou enregistrer la dualité tissulaire. Lors de la réfection d'anciennes prothèses présentant des limites de préparation intra sulculaires profondes, l'empreinte optique peut, dans certains cas atteindre ses limites.

Lors de la réalisation d'une empreinte optique intra-orale, le praticien se doit de :

- respecter les principes et règles de préparation liés aux matériaux utilisés
- maîtriser les techniques d'accès aux limites cervicales
- se former à la gestuelle de l'empreinte optique
- se conformer aux exigences de l'empreinte optique
- connaître les biomatériaux et les procédures d'adhésions.

Le respect de règles et protocoles de réalisation codifiés, le sens et l'observation clinique doivent guider nos gestes cliniques, que nous réalisons une empreinte physico chimique ou optique intra orale. Au-delà de l'opposition des techniques de prise d'empreinte, l'empreinte optique intra orale est efficace et séduisante, elle nécessite un apprentissage pour en tirer tous les atouts au-delà du domaine de la prothèse fixée dento-portée et une connaissance pleine et entière de nos prothésistes techniciens de laboratoire qui rappelons-le sont équipés aujourd'hui à plus de 43% d'un système de CAO-FAO contre 3 à 4 % des praticiens en CFAO directe et semi-directe. Leur expertise, leur compétence dans ce domaine sont un atout majeur pour œuvrer au bien-être de nos patients et répondre à la demande esthétique et fonctionnelle.

DÉCOUVREZ L'APPLICATION GRATUITE le fil dentaire

Toute l'actualité dentaire
désormais dans votre poche !

