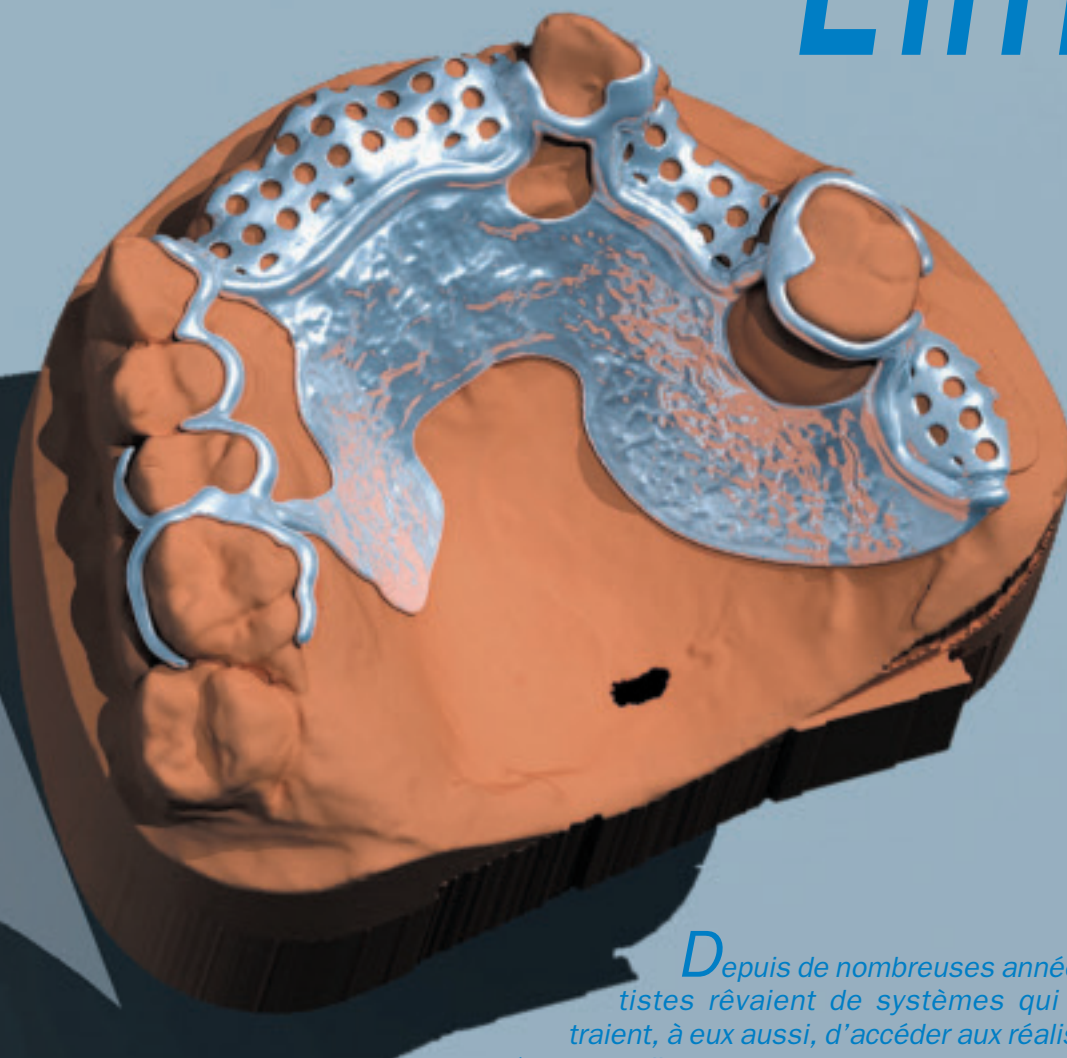


**David Négrel**  
**Prothésiste Dentaire**

**Cad / Cam**

# Stellite par Cad/Cam : *Enfin !*



*Depuis de nombreuses années, les adjointistes rêvaient de systèmes qui leur permettraient, à eux aussi, d'accéder aux réalisations assistées par ordinateur.*

*Hélas, les techniques d'usinage, seules pratiquées, rendaient totalement inepte toute idée dans ce sens. De plus, les capacités limitées des scanners empêchaient quiconque de songer à pouvoir modéliser un jour des pièces de ce type.*

*Lors de notre dossier « spécial Cad/Cam » en 2003, nous caressions l'idée que le concept de stéréo-lithographie, addition de matière point par point, permettrait un jour à l'industrie de nous proposer de telles avancées.*

*Depuis, le concept a fait son chemin, et les techniques d'impression 3D de matériaux calcinables ont donné des idées aux prothésistes férus d'informatique et c'est ainsi que David Négrel a le premier développé une application « stellite » assistée par ordinateur.*

*Voici donc, présentée par son inventeur, les applications du logiciel « Digistell ».*

**Cad/Cam**

# Adjointe numérique grâce à l'impression 3 D

Depuis le célèbre numéro « spécial Cad/Cam » de Technologie Dentaire de l'été 2003 la CFAO s'est petit à petit installée dans nos laboratoires.

Tous les efforts des fabricants se sont concentrés durant des années sur la prothèse fixée, délaissant tout un secteur de notre profession, l'Adjointe, l'usinage de telles pièces relevant de la gageure.

Avec l'introduction par Cynovad des systèmes d'impression 3D de matériaux calcinables, s'attaquer au problème des

châssis métalliques devenait envisageable et nous avons donc créé la société Digiléa pour étudier ces questions.

Après de longues recherches, nous présentons aujourd'hui une solution complète de CFAO pour le laboratoire, incluant pour la première fois la fabrication de stellites.

Notre offre comporte le Digistell pour l'Adjointe métallique, que nous distribuons en exclusivité. Pour la prothèse fixée, il était important de disposer du meilleur logiciel, selon nous Cynovad, avec qui nous avons donc collaboré.

## La spatule numérique à retour de force



Grâce à une restitution de force qui simule la présence physique de l'objet présent à l'écran, l'opérateur a la sensation de toucher avec l'outil le modèle virtuel.

Déjà utilisée dans la construction aéronautique, cet outil permet le modelage rationnel et exact des pièces complexes, exactement comme dans le jeu de simulation.

Le prothésiste travaille ainsi sur un modèle virtuel en effectuant des gestes et mouvements pratiquement identiques à ceux utilisés habituellement lors d'un modelage sur un modèle réel. Le modelage à réaliser s'affiche en 3D à l'écran de votre ordinateur. Aucune connaissance spéciale en matière de conception ou de fabrication assistée par ordinateur n'est requise. Utiliser la technologie Cad/Cam tout en restant prothésistes, tel est l'intérêt de cet outil.

## UN LOGICIEL DESTINÉ AUX « PROS »

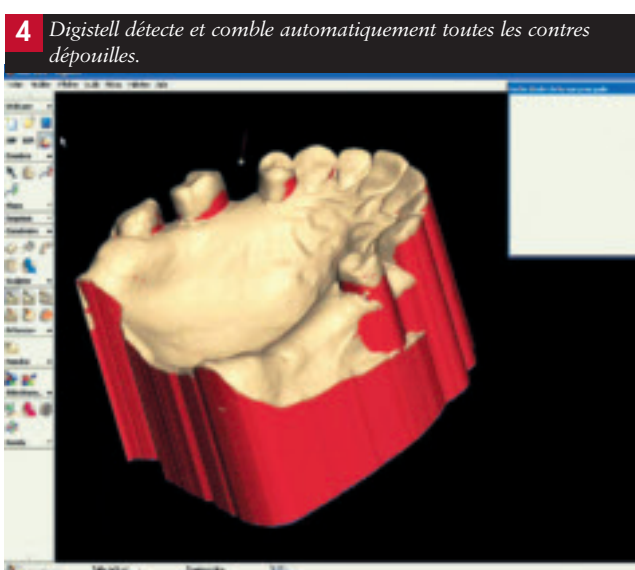
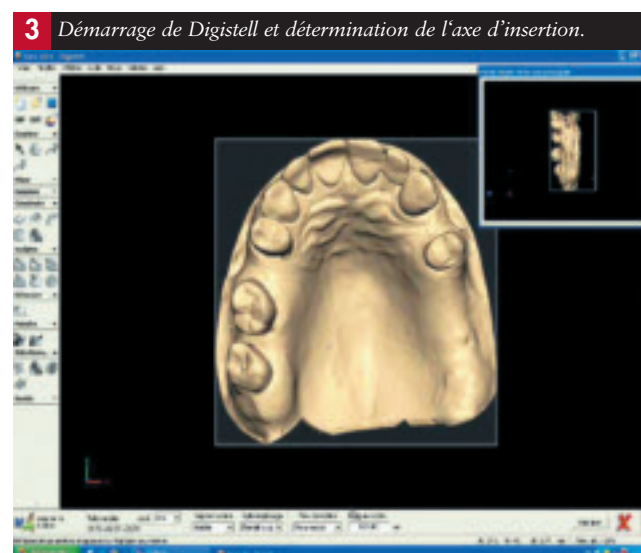
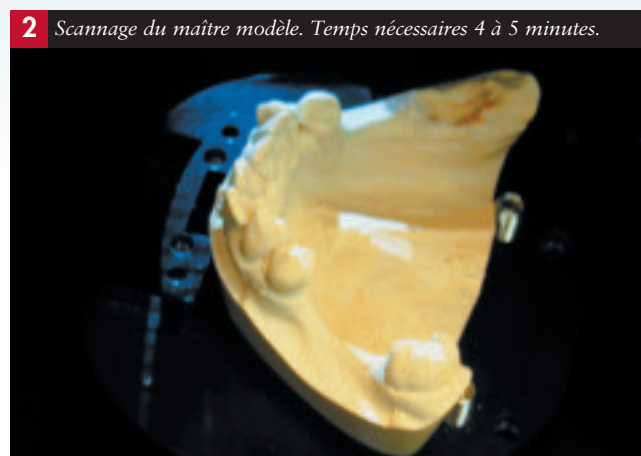
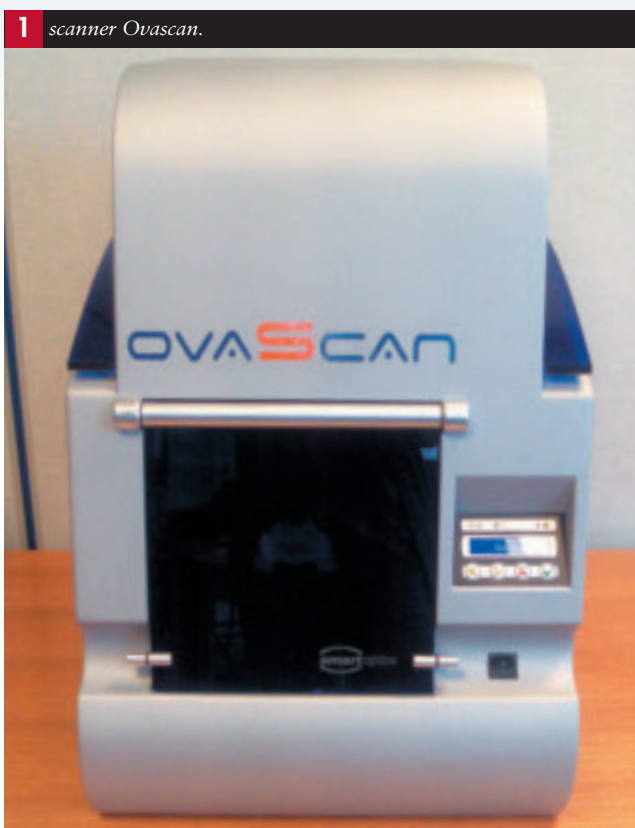
Digistell n'est en aucun cas une aide à la conception des stellites et s'adresse de ce fait à des prothésistes qualifiés capables d'en assurer la conception et le tracé.

Pour bien comprendre ce qu'apporte le Digistell au prothésiste, il faut dissocier la conception d'un stellite de sa fabrication.

En effet si le Digistell permet au prothésiste de s'affranchir de certaines tâches comme la préparation des modèles, la duplication et l'utilisation de préformes en cire, il lui laisse la maîtrise complète des choix de conception du stellite.

## TRAVAIL MANUEL ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Digistell s'appuie sur l'utilisation d'une spatule numérique à retour de force (voir encadré), qui permet au prothésiste de « ressentir » le maître modèle en travaillant à partir d'un fichier scanné grâce au scanner Ovascan de Cynovad.



**Digistell détecte et comble automatiquement toutes les contres dépouilles.**

### LES ÉTAPES DE FABRICATION

Nous allons maintenant détailler les différentes étapes de la réalisation d'un stellite grâce au Digistell.

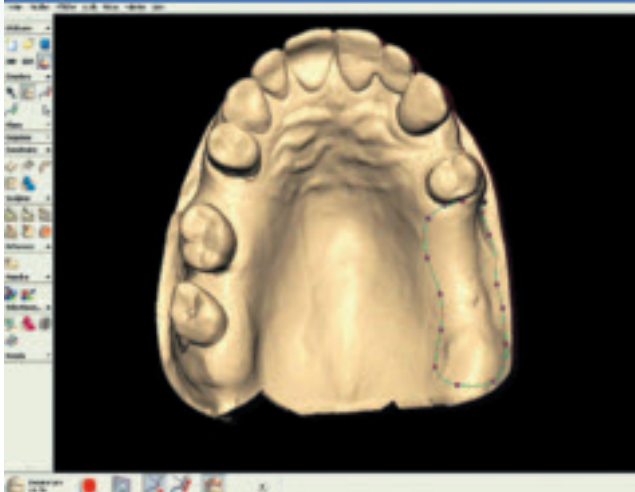
Tout commence avec le scanner Ovascan (photo 1) par le scannage du maître-modèle, par projection de franges de lumière blanche très peu sensible aux phénomènes de

réflexion, ce qui évite l'utilisation de sprays ou poudres anti-reflets. Cette opération demande 4 à 5 minutes (photo 2). On importe ensuite l'image 3D obtenue du modèle dans le logiciel de modélisation, c'est à ce stade que l'on détermine visuellement l'axe d'insertion.

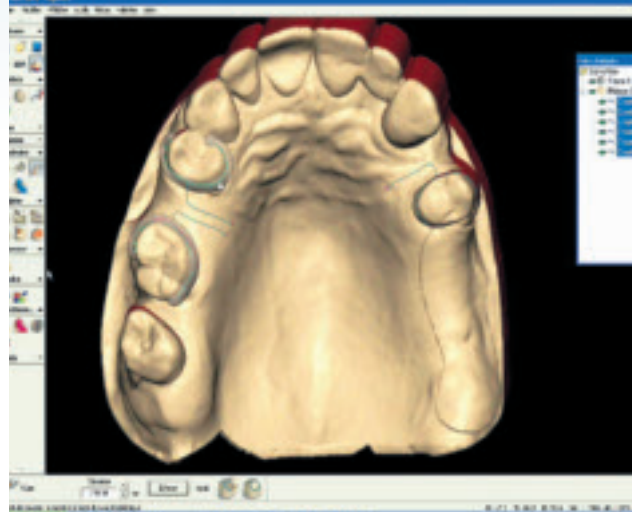
Le logiciel calcule et comble toutes les contre-dépouilles (photos 3 et 4).

# Cad / Cam

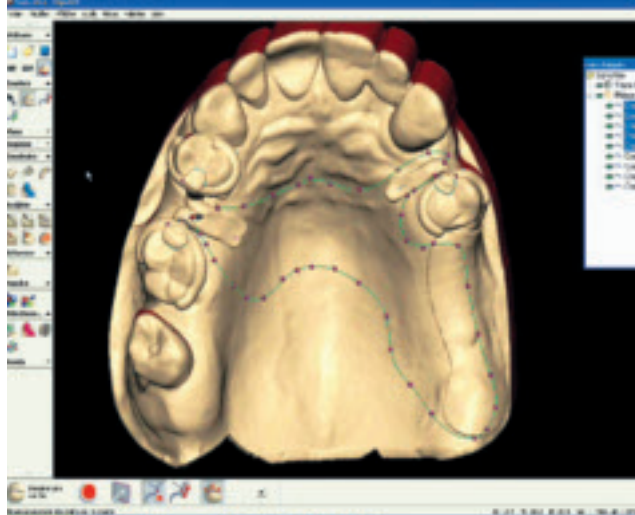
**5** À l'aide de la spatule numérique, création des zones de décharges pour les grilles de retentions.



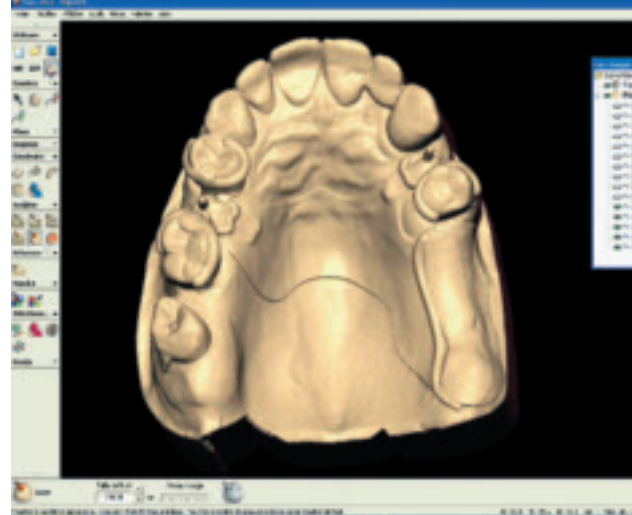
**6** Tracé des crochets et des potences.



**7** Dessin du châssis lui-même.



**8** La silhouette du stellite est achevée.



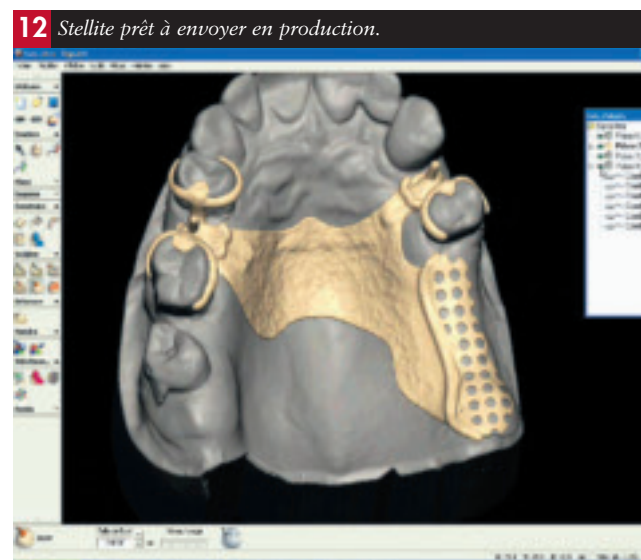
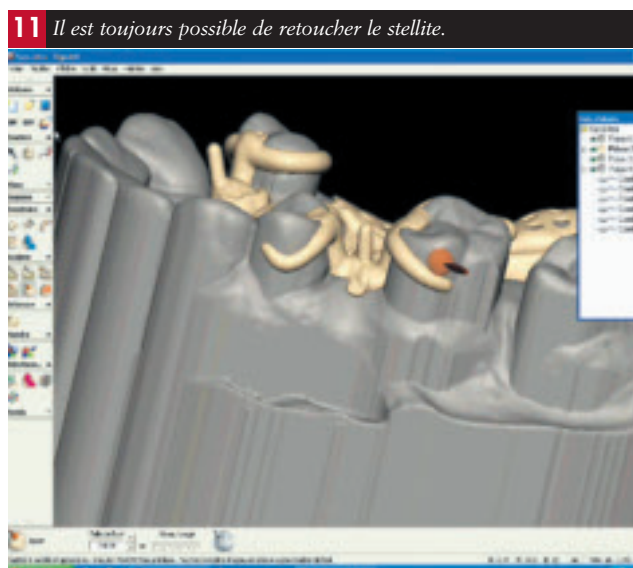
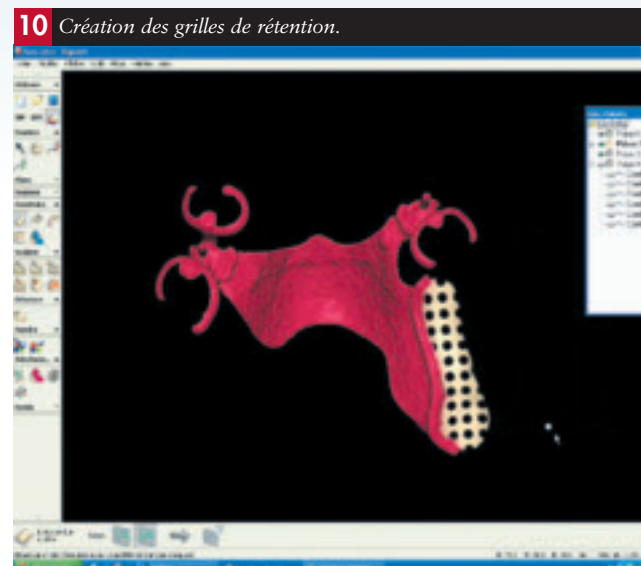
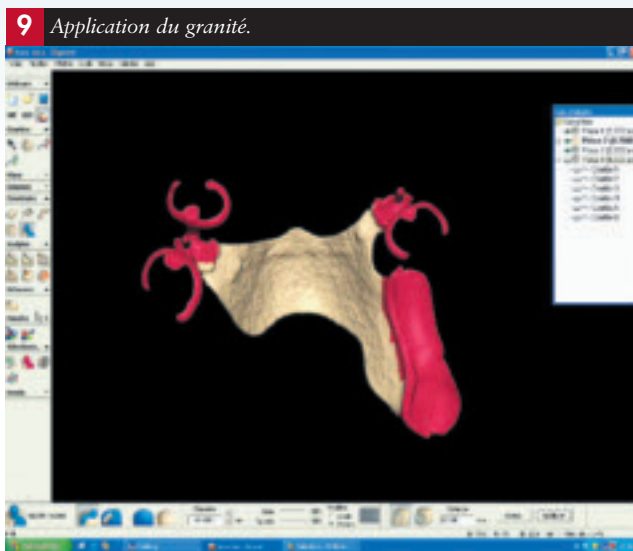
**L'épaisseur de la plaque sera déterminée au centième de millimètre.**

À l'aide de la spatule numérique on dispose les décharges destinées à recevoir les grilles de rétention (photo 5).

Puis on commence à tracer les crochets et les potences par des segments de courbes dont la section est en « demi-rond » et dont le diamètre sera déterminé par l'opérateur au centième de millimètre (photo 6).

Ensuite le châssis lui-même est tracé par une courbe fermée qui détermine la surface de la plaque. L'épaisseur en sera déterminée de la même façon, au centième (photo 7).

La silhouette du stellite est achevée (photo 8). Il faut à présent appliquer le granité d'après une biblio-



***il ne faut que 15 minutes  
de travail effectif par stellite...  
...en cas d'échec de coulée  
il n'y a qu'à relancer l'impression***

thèque de base qui peut être enrichie par l'utilisateur très facilement (photo 9).

Les grilles de rétention sont créées à leur tour d'après une bibliothèque de base de 4 profils prédéfinis, Digiléa peut fournir à la demande des profils particuliers (photo 10). Il est possible de retoucher le stellite pour quelques fini-

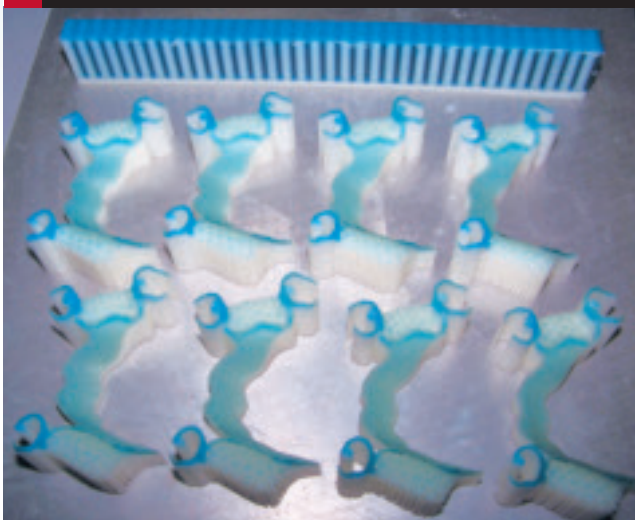
tions, liaisons des éléments, lissages, additions, fusions de formes (photo 11).

Il ne reste plus qu'à l'envoyer en production (photo 12).

La production peut être effectuée au labo, avec une « imprimante » 3D ou confiée à un centre de production externe librement choisi.

# Cad/Cam

**13** Stellite imprimés.



**14** Stellite en résine repositionné sur le modèle pour contrôle.



On peut imprimer plusieurs stellites à la fois, ici avec l'imprimante Neo : 12 à 13 en 8 à 9 heures, (photo 13). Si l'on utilise l'imprimante Envision Tech, ce nombre peut monter jusqu'à 20 pour une durée totale d'impression d'environ 6 heures. La maquette du stellite se repositionne sans problème sur le modèle (photo 14).

Il ne reste plus qu'à couler les stellites après une mise en revêtement groupée, ou individuellement dans de petits cylindres

## GAIN DE TEMPS CONSIDÉRABLE

Avec ce logiciel, les économies en temps de travail sont considérables, puisqu'il ne faut que 15 minutes de travail effectif par stellite avant l'impression. Cela procure un gain de productivité important et une rentabilité élevée.

Ce système est particulièrement intéressant également en cas d'échec de coulée (ce qui arrive parfois), puisqu'il n'y a qu'à relancer l'impression du fichier sauvegardé.

Les économies de matériaux sont également importantes : jusqu'à 50% pour l'alliage et 75% pour le revêtement en cas de coulée groupée, et bien sûr 100% pour la duplication, ce qui n'est pas négligeable en matière de stellite puisque la fourniture représente environ 20% du prix de revient.

## BIEN FAIRE SES CALCULS

Avant de vous lancer à l'aventure, faites vos calculs, car il faut prendre en considération l'investissement au point de départ :

- Configuration « mobile », scanner, logiciel et spatule numérique : environ 39 000 Euros TTC
  - Configuration « fixe », scanner et logiciel : environ 30 000 Euros TTC
  - Configuration « globale », scanner, logiciels et spatule numérique : environ 50 000 Euros TTC
- N'oubliez pas l'imprimante en cas de production interne.
- Envision Tech : environ 88 000 Euros TTC, ou Neo : environ 90 000 Euros TTC.

## SOLUTION FIXE ET ADJOINTE

Nous avons également souhaité donner la possibilité à nos clients d'accroître la rentabilité de cet investissement en le complétant par une solution CFAO de prothèse fixe, et nous nous sommes naturellement tournés vers Cynovad, référence incontestable des logiciels de prothèse fixée, pour proposer une version complète et ouverte du logiciel NeOcad.

## EN INTERNE OU EN EXTERNE

Nous avons également passé des accords pour donner accès à nos clients au centre de production certifié de Cynovad, le marquage CE des prothèses issues de ce centre de production étant une garantie pour les prothésistes.

Voici donc une solution globale fixe et mobile à un coût accessible, distribuée exclusivement par Digilea et Cynovad. ♦

David Négrel  
Prothésiste Dentaire  
Digilea France