Peut-on envisager de faire des empreintes optiques en bouche ?

F. DURET, B. PELISSIER, B. DURET
chirurgiens-dentistes

Il existe aujourd'hui une bonne douzaine de techniques de numérisation des formes dentaires par empreinte optique. Elles reposent presque toutes sur le même principe de la physique géométrique qui est la triangulation, bonne vieille méthode biologique (c'est la vision de l'œil des mammifères) et sur son extraction des données par une analyse elle aussi très ancienne puisqu'il s'agit de calcul trigonométrique (je conseille en particulier de parcourir le traité de Descartes car cette méthode y est très bien expliquée et démontrée ! (1)).
Les outils de visualisation et d'acquisition de données basés sur cette méthode informatique gagnant en vitesse, ou en qualité et en précision, il est normal que la dentisterie, à l'origine de cette révolution technologique, en bénéficie directement (2).

Ce n'est malheureusement pas encore complètement le cas.

En effet, nous sommes bien obligés d'admettre que, même si dans ses premières heures l'objectif des chercheurs R&D en CFAO dentaire était de développer l'empreinte en bouche[1] (2, 7), et ils le démontrèrent dans les deux premières présentations mondiales de la CFAO à Paris (8, 9). Aujourd'hui, hormis le Cerec qui a une excellente maîtrise de ce type d'empreinte endo-buccale, tous les systèmes de CFAO dentaire font des empreintes optiques sur des modèles issus de l'empreinte classique chimico-manuelle.

Malgré cet état de fait, pouvons-nous espérer, dans un proche avenir, réorienter notre exercice de la CFAO dentaire vers cette voie de l'empreinte en bouche qui fut pour la première fois imaginée par une équipe française ? (2) Si c'est le cas :

- pourquoi cela est-il important ?
- comment cela est-il possible ?
- quand pouvons nous l'espérer ?

C'est à ces questions que nous allons essayer d'apporter quelques réponses.

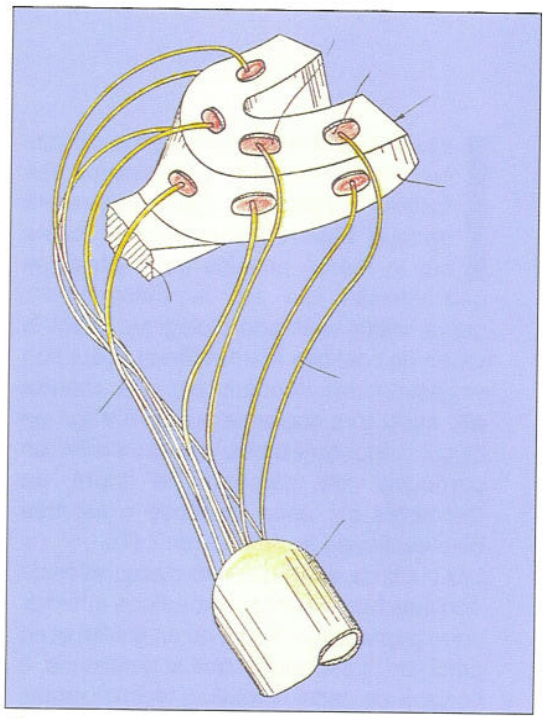
POURQUOI L'EMPREINTE EN BOUCHE EST-ELLE L'ÉTAPE FONDAMENTALE DE LA CFAO DENTAIRE ?

Elle est fondamentale car elle augmente la précision. **Dès son invention (2)** la CFAO dentaire s'est donnée pour objectif de casser la chaîne des imprécisions successives qui dominent l'acte dentaire (10). Pour cela a été décrit ce que l'on appela l'asymptote de la précision qui justifiait l'importance à accorder au développement de l'empreinte en bouche, les critères la justifiant et au moins trois critères de base.

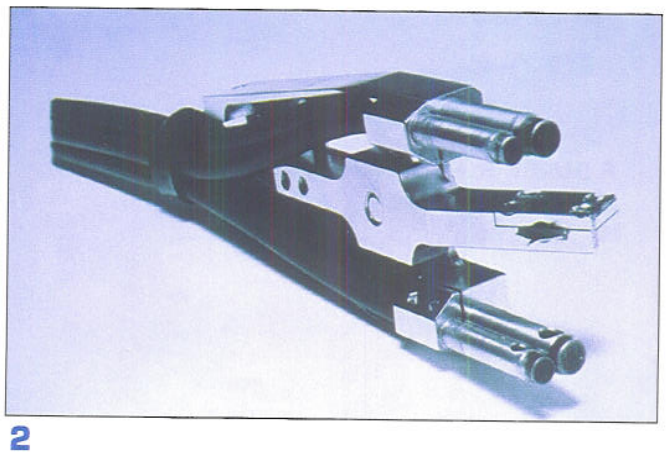
- La précision métrologique est de connaître avec exactitude la position d'un point dans l'espace par rapport à un repère connu et inaltérable. Seul un repérage virtuel (mathématique) peut nous donner satisfaction. Une surface dentaire n'étant ni plus ni moins qu'un ensemble de points (granulométrie des plâtres) suffisamment rapprochés pour donner une impression de surface continue à l'échelle de notre vue, l'empreinte idéale est donc de mesurer la position de chaque point constituant sa surface dans l'espace par rapport à un repérage indépendant de la surface elle-même (à la différence d'un plâtre où le repérage est le plâtre lui-même avec les risques de déformation de la fracture que nous lui connaissons).
- Les montages optiques étant les méthodes de mesure les plus précises connues aujourd'hui (2), tant au niveau de leur précision (connaissance de la position du point par rapport au repère virtuel) que de leur résolution (nombre de points discri-

Fig. 1 Le porte-empreinte optique imaginé par Heitlinger et Rooder.

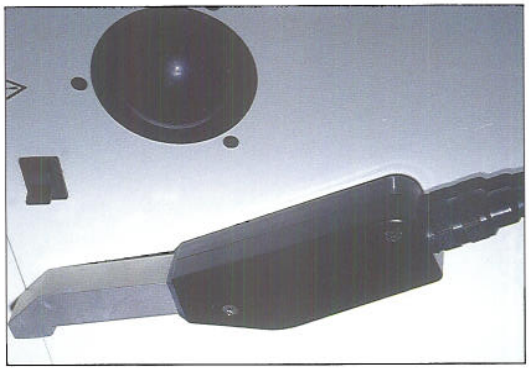
Fig. 2 La première caméra au monde de prise endo buccale réalisée par François Duret (avec la société Thomson CSF)



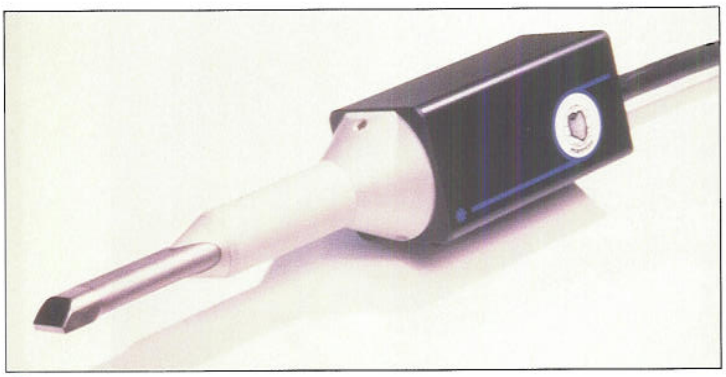
1



2



3



4

Fig. 3 La caméra du système Cerec1.
Fig. 4 La caméra du système Hennson.

minés définissant la surface). Il est logique que l'empreinte en bouche se fasse à l'aide des moyens optiques. Comme nous l'avons toujours affirmé, le micro-palpage reste une solution préventive et provisoire répondant à une insuffisance temporaire de la technologie optique (ce qui ne remet nullement en cause les grandes qualités du système Procera bien entendu).

• Le fait de travailler directement en bouche diminue théoriquement les imprécisions apportées par le passage de l'information de la bouche à la pâte d'empreinte, de la pâte au modèle puis du modèle à la pièce de coulée (10). En particulier, la méthode actuelle qui consiste à faire les empreintes ou relevés métrologiques sur les modèles en plâtre n'est qu'un pis-aller compensatoire du recul technologique que connaît la CFAO dentaire depuis 10 ans (10).

L'empreinte en bouche par CFAO dentaire est fondamentale car elle est inaltérable

Le respect de l'histoire du patient (et de l'analyse d'un groupe de patients pour le montage des systèmes experts) est aussi un des objectifs de l'empreinte en bouche de la CFAO en général : le stockage, sous forme numérique, permet une pérennisation des informations où seule la destruction des données informatiques ou numériques pourra agir sur leur valeur et leur existence (à la différence de nos modèles qui se dégradent dans le stockage ou durant leur utilisation, pour ne pas parler de leur encombrement nous forçant souvent à les détruire... accidentellement ou volontairement).

L'empreinte en bouche par CFAO dentaire est fondamentale car elle est cliniquement ergonomique

Le confort clinique ne doit jamais être perdu de vue. La rapidité de la mesure optique (quelques secondes) permet un confort jamais atteint et évite bien de l'inconfort pour le patient. Elle permet aussi une magnification de la vue (X2 à 50) rendant l'analyse de la bouche particulièrement précise (effet zoom).

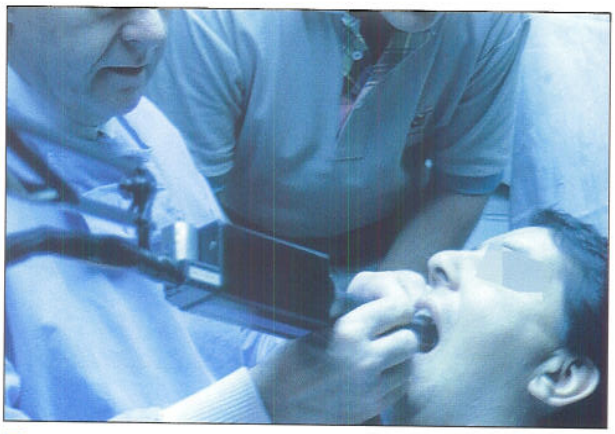
L'empreinte en bouche par CFAO dentaire est fondamentale car elle rétablit un rapport confraternel dentiste/prothésiste

Le cabinet dentaire du futur devra disposer de cet appareil d'empreinte endobuccale. Cette technique d'empreinte en bouche nous permet de concevoir la

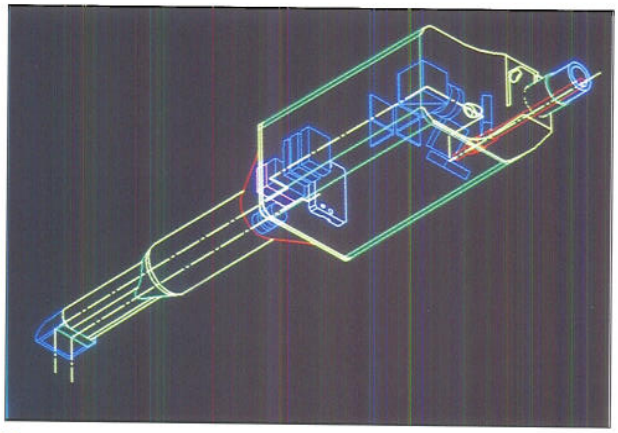
(1) Historiquement, la première proposition date de 1973 (2) où l'empreinte se fait par balayage laser en bouche ou sur plâtre suivi d'un stockage sur plaque holographique. A cette époque, Bruce Altschuler (3) et Swinson (4), même s'ils ne précisent ni ou (plâtre ou bouche) ni comment (l'holographie n'est pas une méthode de mesure !), proposent une caméra en bouche faisant étrangement penser à celle du Cerec (7) par son design ! Les essais suivants (Rooder puis Mushabac) suivent la même voie, c'est-à-dire la prise en bouche par porte-empreinte relié à des cameras par fibres optiques transmetteuses d'images (5) ou par micro-palpage endo-buccal (6).

BIBLIOGRAPHIE

1. Descartes R. Les Principia Philosophiae, vol. 1, 2ème Ed; 1647 (édition 1681).
2. Duret F. Empreinte optique. 2ème cycle en ch. dentaire. Lyon, Faculté d'Ondotologie ; 1973.
3. Duret F, Blouin J, Nahmani L, Duret B. Principe de fonctionnement et application technique de l'empreinte optique, dans l'exercice de cabinet. Cahier de Prothese 1985 ; 50 : 73-109.
4. Duret F. Analysis of holographic dental images for Computer Assisted Manufacturing (Analyse d'images holographiques dentaires en vue de la commande d'un système d'usinage automatique de prothèses). In : Edited by the treatment of biomedical images 21-23 may. Tours (bois des hattes): IRIES; 1976.
5. Moermann W, Brandestini M, Ferru A, Lutz F, Krejci I. Marginal adaptation von adahasiven prozellaninlays in vitro. schweizMschr Zahnmed 1985 ; 95 : 1118-1129.



5



6

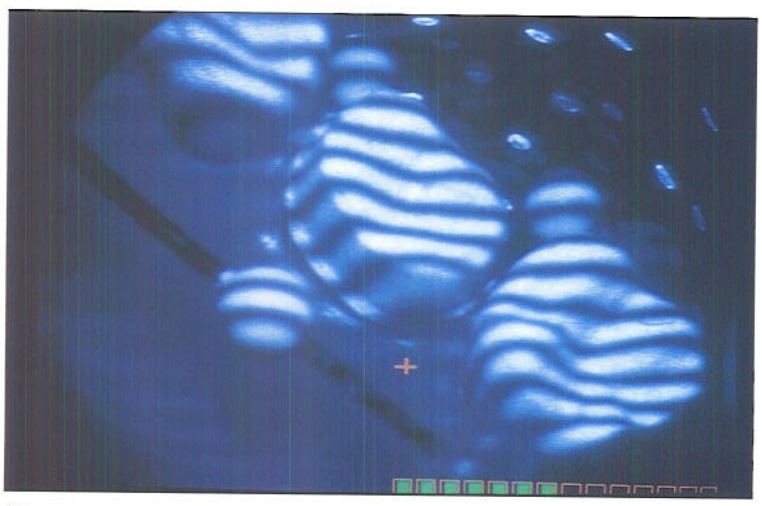
Fig. 5 La prise d'empreinte en bouche avec la caméra Hennson.

Fig. 6 Vue modélisée de la caméra endo-buccale (Euclid de Matra).

Fig. 7 Projection de franges pour trouver la 3ème dimension sur des dents en bouche (système Cerec et Hennson).

nouvelle organisation du rapport cabinet dentaire/laboratoire que nous avons eue le plaisir de dévoiler les premiers en 2003 (11). Le fait d'avoir une empreinte optique extra buccale crée des relations très difficiles, pénalisantes voire ambiguës pour l'évolution de la CFAO dentaire en particulier dans les rapports entre le dentiste et le prothésiste dentaire.

Enfin, et ceci évitera dans l'avenir bien des polémiques, il sera plus facile **au prothésiste dentaire de disposer d'une caméra 3D d'empreinte optique sur son établi**, à côté de sa pièce à main de travail que de devoir disposer d'un matériel lourd et volumineux dans une pièce spécifique. De même, pour le dentiste, la communication entre le laboratoire et le cabinet dentaire se fera en temps réel ce qui lui permettra de modifier son empreinte durant la séance de taille, voire même ... de modifier sa préparation en fonction des besoins du prothésiste dentaire, sans la moindre perte de temps, ce qui me paraît majeur dans la réussite d'une future prothèse. Elle est fondamentale, car elle va dans le sens de l'avenir. Le coût des systèmes informatiques et optiques numériques est en chute libre alors que leur précision et leur efficacité sont multipliées par 100 chaque année.



7

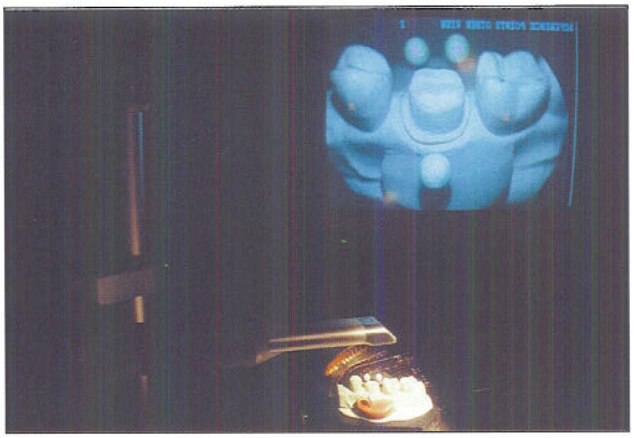
Comment l'empreinte optique en bouche peut-elle être réalisée dans la dentisterie actuelle et future ?

La prise d'empreinte optique en bouche aura, sans doute, dans un avenir proche une seule ergonomie, proche de ce que nous connaissons avec le Cerec, un peu plus miniaturisée et une technologie évoluant de l'empreinte statique (comme aujourd'hui) à l'empreinte dynamique porteuse d'un immense espoir chez les CFAO-istes. La caméra sera sans doute la même dans le cabinet dentaire et dans le laboratoire. Nous verrons disparaître ces centres de lecture, massifs, coûteux et imprécis dans leur concept.

Design

On peut imaginer une caméra en forme de pièce à main incluant à sa partie supérieure un écran de visualisation identique à ceux que l'on trouve sur les appareils photo actuels (et peut-être dans l'avenir utilisant la visualisation spatiale type holographique temps réel dans le volume du

8



9

Fig. 8 Projection de franges chromatiques pour prise d'empreinte en bouche d'un moignon dentaire.

Fig. 9 Visualisation d'une préparation avec les 3 sphères permettant une corrélation des vues.

cabinet dentaire). Rien ne nous empêche aujourd'hui de réaliser ce type de design.

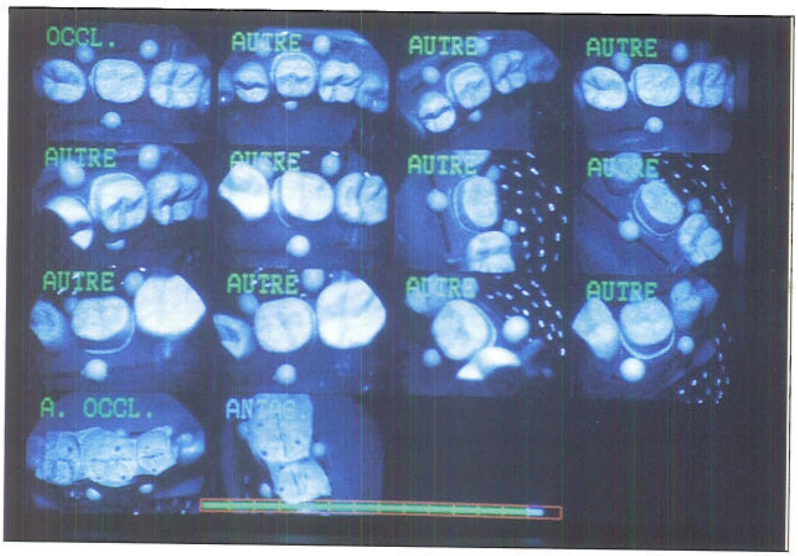
Technologie

La technologie Hardware de base dont a besoin une caméra endo-buccale est disponible aujourd'hui. Nous avons des CCD ou des Cmos, c'est-à-dire des surfaces sensibles de plus de 12 millions de pixels (points élémentaires). Si l'on prend 6 à 8 vues différentes (sur 24 à 32 prises) sur une arcade complète, cela représente un nombre de points projetés exploitables avoisinant les 50 millions sur une surface développée d'une arcade complète de 40 cm^2. Une résolution raisonnablement calculée pourrait se situer autour de 1000 points par mm^2, ce qui est très largement suffisant, d'autant plus que les traitements d'image et les algorithmes de dépouillement actuels savent travailler en rafale sur ce type de volume d'information.

A notre avis, deux technologies optiques sont et seront sans doute présentes sur le marché : la lecture dite statique et la lecture dynamique (qui, à mes yeux, remplacera la prise de vue statique, dès que la précision, la résolution, le stockage et le traitement des données le permettront).

BIBLIOGRAPHIE

6. Heitlinger P, Rodder F: Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz und Vorrichtung zur Durchuhrung des Verfahrens. Deutch patent 1979, 25911:12.
7. Swinson W: Dental Fitting Process. In: US patent. vol. 3.864.044. USA; 1973: 7.
8. Maria B, Naudinat S: En première mondiale aux Entretiens de Garancière: Démonstration de l'empreinte optique. Tonus dentaire 1983, 31:11-14.
9. Bonifay P: Réalisation d'une couronne par ordinateur (à l'ADF). Inf dent 1986, 68(1):27-30.
10. Duret F: Vers un nouveau symbolisme pour la réalisation de nos pièces prothétiques. C de Proth 1985, 50:65-71.
11. Lachaize J: la CFAO dentaire trente ans après: interview de Dr F Duret. Prof Ch Dentiste 2003, 02(3):5-9.
12. Moermann W, Brandestini M: Die CEREC Computer Reconstruction, vol. 1, Quintessenz Verlags-GmbH edn. Berlin: Quintessenz Binliothek; 1989.
13. Duret F, Blouin J: Procédé de prise d'empreinte médicale et dispositif pour sa mise en oeuvre. Brevet Français 1987, 87-02339(1):21.
14. Duret F, Preston J, Chapoulaud E, Duret B: CAD CAM in the dental Office. Quintessence 1991, 10(3):37-55.
15. Duret F, Tang C, Medioni G: Automatic,accurate Surface Model Inference for Dental CAD CAM. In: Medical Imaging Computing and Computer Assisted Intervention. Edited by AC WW, vol. 1496. Cambridge USA: Sringer-Verlag Heidelberg; 1998: 732-738.
16. Moermann W, Brandestini M: The Fondamental Inventive Principles of Cerec CAD / CIM and Other CAD / CAM methods. In: CAD/CIM in Aesthetic Dentistry. Edited by Moermann W, vol. 1. Berlin: Quintessence; 1996: 81-110
17. Duret F, Chapouleau E: The future is here: "Thousands dentists. " F Duret in life: CAD CAM in dental restorations. In: Chicago Midwinter Meeting: 1988; Chicago, USA: dentistry today; 1988.
18. Duret F: Dental Robotic: States of the Sciences Dental CAD CAM. In: Dental Sciences. Edited by Encyclopedy L, vol. 4; 1993: 1-24.D34.



10

Fig. 10 Ensemble de 14 vues pour faire une empreinte optique tri-dimensionnelle de la préparation des dents adjacentes et des dents antagonistes (grâce au mordu).

On remarquera les 3 sphères servant à la corrélation, présentes dans chaque vue mais aussi la détermination des sillons et du point de centrée marqué par le praticien. Cette recherche est aujourd'hui automatique.

La prise de vue statique

Elle consiste à faire « vue après vue » et correspond à la caméra Cerec actuelle.

• **Elle peut se faire en utilisant la technique du masque** (lumière structurée du Cerec 1 projetée sur l'objet) (12) ou en utilisant des techniques matricielles plus sophistiquées comme les moirés électroniques/phase profilométrie (Hennson) (13) et Cerec 3D permettant des prises d'empreintes optiques plus rapides que la vibration naturelle de la main (inférieure au 1/30e de seconde). Dans ce cas, elle évoluera vers l'utilisation de lumières incidentes, indépendantes de l'albédo de la dent comme par exemple des longueurs d'onde rendant la lecture complètement indépendante de la couleur et du matériau présent dans la bouche (sans doute duplication d'ondes en UV/visible)[2] et vers des systèmes de correction automatique du bougé.

• Cette prise de vue statique peut aussi **utiliser la méthode dite du temps de vol.** La mesure de la position des points à la surface de la dent, par rapport à la caméra se fait en calculant le temps parcouru pour aller de la caméra à la dent et revenir. C'est une sorte d'échographie optique. Elle n'est pas encore utilisée en dentisterie mais elle a l'immense avantage d'éviter les phénomènes d'ombre en supprimant l'angle minimum incident 9 % réfléchi obligatoire dans la première méthode et que les utilisateurs du Cerec connaissent bien. Une telle caméra est aujourd'hui réalisable. Dans la prise de vue statique, le problème majeur qu'il nous reste à résoudre est celui de la corrélation des vues, c'est-à-dire du fusionnement des vues linguales, vestibulaires, occlusales... pour constituer un seul objet. Certes, le fait d'avoir pu corréler les vues sur des éléments géométriques connus (14) puis aujourd'hui sur des éléments anatomiques reconnus dans la bouche comme les cuspides où la ligne de finition de la préparation (15) a fait progresser la résolution de ce problème. Mais il représente encore aujourd'hui un obstacle technique à la prise d'empreinte en bouche comme l'est, sur le plan clinique, le dépôt de coating blanc. C'est d'ailleurs la seule raison (avec la gestion de l'effet zoom) qui peut expliquer le succès des systèmes hors bouche et télécommandés de lecture (la corrélation est faite par les moteurs de déplacement et vérifiée par des cibles connues) que l'on voit dans les laboratoires.

La prise de vue dynamique

Elle consiste non pas à faire « vue après vue » et puis de les corréler mais de filmer en continu, et en 3D, l'intérieur de la bouche, de se promener autour des dents et des préparations voire même de suivre les mouvements mandibulaires dans l'espace. C'est à mes yeux l'avenir logique de la caméra endo-buccale.

Nous savons théoriquement que si deux images se superposent d'au moins 30 %

(2) Par exemple, en utilisant un rayonnement UV ou proche UV, toutes les dents sont « crayeuses ». Si nous n'avions aucune prothèse ou aucun composite très peu réflectif, nous pourrions nous passer du dépôt d'une couche blanche de coating comme nous devons le faire avec le Cerec, ce qui simplifierait considérablement la manipulation clinique.

de leur surface, un bon logiciel est parfaitement capable de les fusionner dans l'espace sans risque de distorsion majeure. Il existe déjà des prototypes dentaires s'appuyant sur cette méthode décrite à Bordeaux dans les années 1980, mais le problème majeur que rencontre les ingénieurs aujourd'hui est que la définition de ce type de caméra dynamique est insuffisante par rapport à la précision minimum acceptable pour une empreinte en prothèse fixe. Dans le Cerec 3D (16), ce principe est utilisé mais pour des vues statiques. Certes, on pourrait utiliser des CCD ou mieux encore la technologie Cmos avec plus de pixels mais nous ne ferions que déplacer le problème au niveau du traitement de l'image.

Ce qui retarde réellement et temporairement l'application de cette méthode dynamique est la lenteur des traitements algorithmiques pour des masses d'informations brutes très élevées (1 milliard par 1 CCD de profil, 12 millions de pixels et 1/20ème de secondes par cliché si l'on veut une bonne résolution et suffisamment de précision).

C'est dire aussi que, compte tenu de l'évolution des appareils informatiques, cette méthode sera sans aucun doute possible à la prise d'empreinte en bouche dans quelques années.

QUAND L'EMPREINTE OPTIQUE EN BOUCHE PEUT-ELLE ÊTRE ENVISAGEABLE EN PRATIQUE COURANTE

Sur ce point , ma réponse est sans ambiguïté : dans un proche avenir (dans les 5 ans) au moins 3 systèmes proposeront cette technologie. Le délai de 5 ans n'est lié qu'au degré de développement actuel des équipes de recherche et de développement qui se sont attelées à cette lourde tâche (17).

Le travail de l'empreinte en bouche est passé au second plan ces 10 dernières années car hormis Sirona qui avait déjà acquis le savoir-faire, les nouvelles équipes devaient apprendre à maîtriser les facteurs principaux d'une empreinte optique tri-dimensionnelle mais aussi secondaires comme le bougé, l'effet zoom ou l'environnement hostile pour une caméra intra-buccale.

Par ailleurs, il n'était pas évident pour le prothésiste dentaire, rappelons-le 1er utilisateur du cad-cam, que cette fonction soit nécessaire.

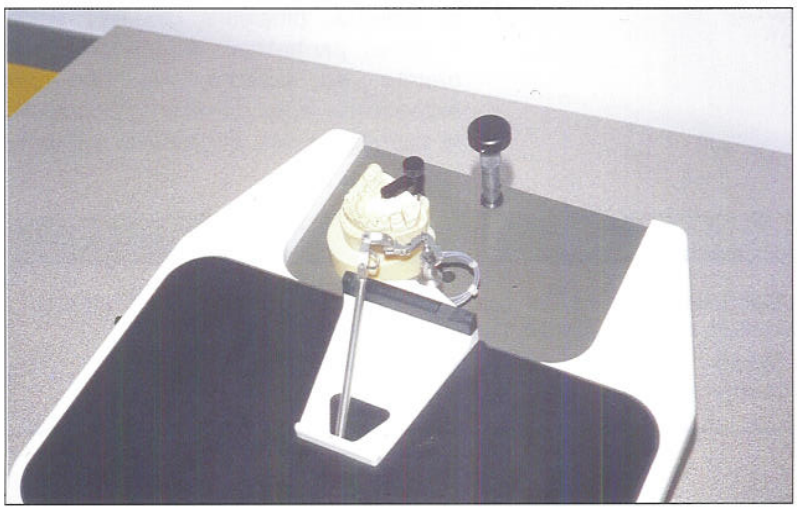
Ayant pu relier laboratoire et cabinet via l'empreinte en bouche dans la conception ergonomique que nous venons de décrire, cette empreinte endo-buccale devient ipso facto, l'empreinte à l'aide d'une caméra fine et mobile tenant dans la main du praticien ou du prothésiste.

La maîtrise de la visualisation dynamique et surtout de sa précision devant arriver

Fig. 11 La première publication parue dans la presse suisse présentant les deux seules techniques qui ont permis jusqu'à aujourd'hui, la prise d'empreinte en bouche : le Cerec et le Duret System.

Fig. 12 Exemple de système de prise d'empreinte sur modèle par micro-palpage (système Bego-Diane Rekow) (18).

11



12

prochainement en dentisterie, nous pouvons espérer avoir dans un court délai, un large panel de choix de techniques d'empreinte de ce type.

CONCLUSION OU COMMENT INCORPORER L'EMPREINTE EN BOUCHE DANS L'AVENIR DE LA DENTISTERIE ?

Si nous voulons comprendre pourquoi l'empreinte en bouche est une évolution inéluctable, il faut comprendre le cabinet dentaire du futur.

Il existe plusieurs façons de concevoir le montage ergonomique et technologique de la CFAO dentaire : tout chez le dentiste (le Cerec), tout chez le prothésiste dentaire (la plupart des systèmes) ou une partie dans le laboratoire et l'autre dans des centres spécialisés (GN1, Procera, Cynovad ...). Ces approches, que nous qualifierons aujourd'hui de primaires devraient plus ou moins évoluer vers une seconde génération beaucoup plus interactive.

Pour comprendre la raison de la dérive progressive de la CFAO « tout en un » à la CFAO interactive, il nous faut rappeler les principes fondamentaux devant logiquement la régir. De ces principes découlera obligatoirement la notion d'empreinte en bouche, ou plus exactement de « caméra au poing ». Les principes de cette organisation sont les suivants :

Dans le centre de soins (cabinet dentaire, université ...)

Il doit coexister trois types de périphériques :

a) une ou plusieurs caméras endobuccales permettant de prendre l'empreinte en bouche, ou, en cas exceptionnel si les conditions cliniques ne le permettent pas, sur modèle immédiat par prise directe (empreinte négative) ou indirecte (empreinte sur positif coulé) ;

b) un micro centre d'usinage ou même de prototypage rapide permettant de réaliser des pièces voire même des prothèses provisoires (contrôle de la qualité de l'empreinte ou de prothèses provisoires), des pièces définitives (coiffe, abutment d'implant, inlays, onlays, braket d'ODF ou facettes ...) des repères particuliers (radiographiques, canalaires, pour orientation des implants ...) ou tout petit objet gagnant à être individualisé (micro digues, attelles ...)

c) des périphériques d'information complémentaires à la CFAO (les spectro colorimètres, les articulateurs analyseurs et diagnostiqueurs de mouvements, les sondes parodontales ...) et de stockage (carte par exemple vitale portant l'empreinte de la bouche et des prothèses en information digitalisée).

Dans le laboratoire de prothèse, existeront des unités informatiques traitant l'empreinte en bouche prise par le dentiste et, éventuellement, pilotant à distance le micro centre situé dans le cabinet dentaire afin que celui-ci n'ait aucune intervention sur son système hormis la prise d'empreinte. La caméra endo buccale pourra aussi être utilisée par le prothésiste qui fera ses empreintes sur les modèles envoyés par les dentistes qui ne sont pas encore équipés par l'empreinte optique. Ce sera un instrument comme un autre mais tout traitement d'empreinte passera par l'informatique (CAO).

Le prothésiste dentaire fournira au dentiste la caméra et le micro centre en échange d'une production mensuelle minimale et selon des degrés d'intervention variables : top service où la connexion internet de l'empreinte est faite en temps réel ou service moins cher où le traitement est fait en temps différé, le coût étant proportionnel à la rapidité de l'intervention.

Le laboratoire de prothèse validera avec le dentiste l'empreinte grâce aux vues tridimensionnelles, ceci favorisant la réalisation d'une bonne reconstitution prothétique.

GLOSSAIRE

Elasticité : Aptitude d'un corps à retrouver sa forme et ses dimensions initiales après application d'une contrainte

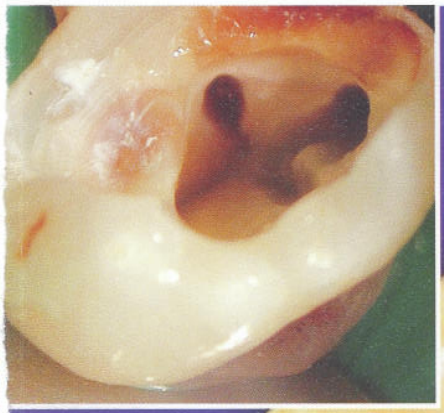
Fluage : Augmentation de déformation en fonction du temps sous charge constante

Adresse de l'auteur :
François DURET Laboratoire R&D Château de Tarailhan 11560 Fleury d'Aude

L'INFORMATION DENTAIRE

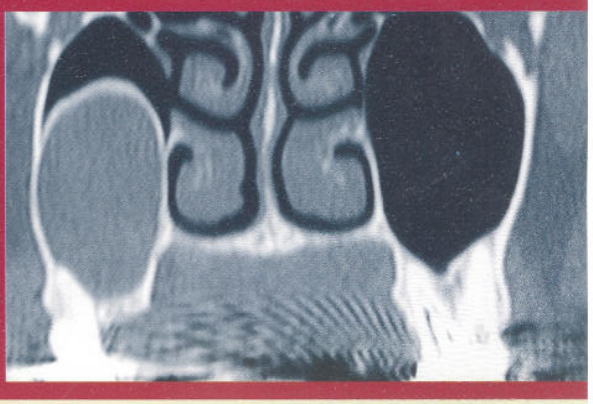
Vol. 87 N° 16
du 20 avril 2005

IMPLANTOLOGIE
Journées de Nice



Second canal mésio vestibulaire

Sinus maxillaire et dents



Extraction fatale

Microbiologie et maladie parodontale

Empreintes en prothèse fixée

…ire ? Les deux numéros spéciaux sur les empreintes… prothèse conjointe que vient récemment de… «Stratégie prothétique» apportent une remar… réponse à ces questions.

Et si, une fois de plus si la question est posée, c'est aussi parce que la question se pose.

En effet l'émergence irrésistible de la fabrication assistée par ordinateur (CFAO) qui constitue déjà pour beaucoup une réalité quotidienne, impose désormais, dans le domaine de l'empreinte, des exigences inconnues avec les systèmes de fabrication conventionnelle

Avec les constructions établies selon les modalités classiques (cire perdue, coulée, etc.) dans la majorité des cas la construction pourra être mise en place, avec une certaine tolérance.

Mais il en va tout autrement dès lors qu'aucune tolérance clinique ne peut être espérée : c'est le cas, par exemple, des constructions implanto-portées dans lesquelles les piliers artificiels ne sont pas mobilisables.

Dans ces situations, le modèle positif doit être totalement conforme à son équivalent clinique.

Cette équivalence mesure alors la stabilité dimensionnelle de l'empreinte.

Et avec les procédés numériques la problématique de l'empreinte atteint un niveau critique.

Avec la CFAO pas d'interprétations possibles : l'empreinte est parfaitement fiable et la construction s'adapte immédiatement ; ou l'empreinte n'est pas fiable et il faut la reprendre entièrement (avec les armatures en céramique pure, notamment, il n'est pas possible, après sectionnement, de réaliser des clés de soudure. Il faut tout refaire).

Avec les procédés numériques, véritables avenirs immédiats, qui vont s'impliquer de plus en plus dans l'exercice quotidien, l'empreinte clinique, acte artisanal, est confrontée à la numérisation, acte industriel.

On arrive ainsi à cette constatation que l'empreinte en prothèse conjointe, sur laquelle semble t'il, tout avait déjà été dit, est d'une brûlante actualité.

C'est pourquoi l'initiative de François Unger, de réaliser deux numéros spéciaux consacrés à l'empreinte en prothèse conjointe, apparaît opportune, pertinente et particulièrement heureuse dans sa réalisation.

Ces numéros spéciaux, bien entendu, abordent la question sur un plan général.

Mais compte tenu des arguments développés et de la qualité même de ces arguments, les solutions proposées peuvent aisément s'extrapoler aux conditions numériques.

Une cinquantaine d'auteurs ont participé à cette entreprise , ce qui donne la mesure de son importance. Toutes les questions que l'on peut se poser sont évoquées, sans compter celles auxquelles ont ne pensait pas…

A la lecture de ces deux numéros on éprouve le sentiment que les auteurs se sont livrés à une véritable démarche opérationnelle pour ne rien oublier et ne retenir que les aspects pratiques et applicables. A cet égard la conception de ces deux numéros est exemplaire.

Si tous les articles, sans exceptions méritent d'être retenus et médités, certains d'entres eux présentent une originalité encore jamais rencontrée dans ce type de sujet, pourtant prolixe en informations. Tout particulièrement le dernier article signé François Duret et coll., marque la limite de deux mondes : celui des empreintes artisanales et celui des empreintes par CFAO qui devraient se substituer aux précédentes dans les 5 années à venir. (Cette passionnante projection devrait, le moment venu, inspirer Stratégie prothétique avec la même veine que ces actuels numéros, pour une nouvelle mise au point…)

Les questions et les réponses apportées dans ces deux numéros spéciaux, par la rigueur des propos et l'étendue des connaissances exposées, répondant notamment aux nouvelles conceptions des réalisations prothétiques, constituent une source d'information impossible à ignorer pour faire face aux exigences actuelles. Il convient également de retenir la clarté du style, une mise en page remarquable qui contribue au plaisir de la lecture et surtout la mémorisation des propos, ainsi qu'une iconographie réellement exeptionelle, tant par la qualité pédagogique que par sa reproduction imprimée.

En conclusion, et sans complaisance aucune, cette publication marque une date importante pour la mise au point d'un sujet qui n'a pas fini de préoccuper l'ensemble de la profession.

Robert Bugugnani

Sujets abordés

- Les critères de choix des portes empreintes et adhésifs
- Les avantages des distributeurs automatiques
- L'intérêt de la prothèse temporaire
- Comment éviter le tirage
- Le rôle des vernis d'espacement
- Causes de déformation des empreintes
- Les empreintes en prothèse composite
- Le modèle de travail et l'imprécision de l'empreinte
- Différences entre empreinte implantaire et empreinte de prothèse fixée
- La validation des modèles de travail en prothèse implantaire
- Les empreintes optiques

Stratégie prothétique tomes 1 & 2
Le n° 31 €, les 2 n° : 39 € + 5,50 € de port

En vente : SNPMD
40 avenue Bugeaud
75784 Paris cedex 16
Tél 01 56 26 50 00
Fax 01 56 26 50 01
www. information-dentaire.fr