

Clinic

LE MENSUEL DE L'OMNIPRATICIEN EN MÉDECINE BUCCO-DENTAIRE

Nouveaux regards sur la CFAO

numéro
3D



De la théorie de l'empreinte optique à la **dentisterie numérique**



• INTERVIEW DE FRANÇOIS DURET

Interview : En février dernier, deux spécialistes de l'identification française, Aimé Conigliaro et Charles Georget, présentaient au congrès de l'AAFS (American Academy of Forensic Science), à Seattle, une méthode conçue sur les bases de la CFAO (conception et fabrication assistées par ordinateur). Est-ce une nouvelle consécration pour le procédé de reconstruction prothétique que vous avez inventé il y a 40 ans ?

François Duret : Oui, tout à fait. C'est une consécration dans la mesure où la CFAO est aujourd'hui étudiée dans les services de la police scientifique en alliant les études médico-légales et la miniaturisation des caméras endobuccales. Il me paraît aussi nécessaire de rappeler que cette idée d'utiliser l'empreinte optique pour la reconnaissance des corps fut l'un des premiers objectifs de cette nouvelle technique. Mais à l'époque, les moyens disponibles, comme l'holographie, étaient trop complexes à mettre en œuvre.



Fig. 1 - Le 1^{er} système Hennson, 1986.

La CFAO a prouvé qu'après les couronnes, bridges, inlays et onlays, dents à tenons, brackets, occlusions statiques et dynamiques et implants..., elle pouvait intervenir dans d'autres domaines comme, par exemple, la reproduction de la cinématique mandibulaire. Jusqu'où ira-t-elle ?

F. D. : Le concept de l'empreinte optique ne doit pas être confondu avec celui de la CFAO qui n'en est qu'une facette. Il s'agit d'un principe de base qui repose sur l'idée que la lecture tridimensionnelle permet de numériser le corps humain, donc de rentrer dans la chaîne numérique, et ce appliqué à la médecine comme à

la dentisterie. À l'époque, on n'utilisait l'IRM (imagerie par résonance magnétique) que pour le décryptage des molécules. Aujourd'hui, le concept d'empreinte optique, après avoir maîtrisé les trois dimensions de l'espace, s'attaque à d'autres dimensions comme le temps ou les couleurs. Finalement, ce concept prend sa pleine puissance en évoluant vers d'autres dimensions, introduisant même une dimension quantique de l'image. Elle s'étend à l'infini dans un espace multifactoriel.



Fig. 2 - Le Cerec Lemon de M. Möerman et M. Brandestini en 1985.

Estimez-vous avoir révolutionné la profession du chirurgien-dentiste en l'ouvrant à d'autres domaines ?

F. D. : Tout a démarré avec le souci de numériser ce que l'on voit. Je pense que ce concept a établi les bases d'une nouvelle dentisterie en nous permettant de quantifier et de réunir les champs du visible et de l'invisible. Ce que l'on voit n'est pas ressenti à sa juste valeur. Ainsi, la dimension quantique va permettre d'explorer de nouvelles notions : par exemple une zone d'occlusion n'a pas la même énergie qu'une facette d'usure, d'où des nouvelles méthodes de diagnostic...

Le développement de la recherche sur les nouveaux matériaux a-t-il été à la hauteur de ces nouvelles ambitions ?

F. D. : La question des matériaux a été longtemps irrésolue dans la mesure où l'on ne savait qu'appliquer à un milieu hétérogène des masses homogènes. Grâce à la CFAO, on a compris qu'il devenait possible d'avoir des matériaux hétérogènes à structure orientée. On pouvait recréer et respecter artificiellement l'orientation des fibres, leurs liens avec les cristaux, et ce grâce à l'usinage soustractif. Paradoxalement, c'est à un matériau homogène que l'on doit le démarrage de la CFAO : la zircone mise en œuvre au départ par le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) et Desmarquet dans les années 1980. À noter cependant que le système français de CFAO est mort essentiellement à cause des matériaux que l'on a voulu hétérogènes trop rapidement (Aristée). Ma plus grosse erreur

est d'avoir sous-estimé cette dépendance matériaux/CFAO.

Aujourd'hui, la CFAO a ses propres congrès et ses propres revues spécialisées. Alors que 60 % des laboratoires en sont équipés, que 35 % des cabinets au Canada en sont équipés (5 % en France !), comment le chirurgien-dentiste s'approprie-t-il ce nouvel outil ?

F. D. : Beaucoup me disent en effet que j'ai changé la dentisterie, cela me fait plaisir. C'est une révolution dans la mesure où nous touchons désormais au basique du métier et que le chirurgien-dentiste travaille désormais en temps réel grâce au numérique. Beaucoup de praticiens étrangers sont en contact avec moi et soutiennent sans réserve cette nouvelle « ère dentaire ».

Qui a le plus gagné dans l'application de la CFAO ?

F. D. : Le principal avantage est sans aucun doute le gain de temps. Les patients qui ont connu l'empreinte optique disent qu'ils ne veulent plus de pâte ! En matière de confort, les avancées sont énormes. Sans parler des débouchés dans la télé-médecine et dans le diagnostic qui n'en sont qu'à leurs débuts. Par exemple, on peut imaginer que les données soient introduites dans la carte Vitale du patient et que les systèmes experts soient capables de détecter une pathologie avant qu'elle ne se déclare, par l'analyse des modifications de l'image.

Un autre aspect me tient à cœur, celui du caractère humanitaire de ce concept. La CFAO va permettre de

faire accéder les pays en développement plus rapidement à la nouvelle dentisterie. Alors qu'avec les techniques traditionnelles, il leur aurait fallu un siècle pour faire ce que nous faisons, aujourd'hui quelques années suffiront pour que les régions pauvres bénéficient d'une belle dentisterie.

La CFAO a enrichi l'exercice du praticien avec la possibilité d'effectuer des inlays, des couronnes, voire des facettes en céramique et de petits bridges. Ce potentiel de virtualisation croissante est-il véritablement mis en œuvre par la profession ?

F. D. : La CFAO introduit de nouvelles données qu'il faut gérer avec prudence. Il faut que le praticien puisse arbitrer selon le profil de sa clientèle et de son cabinet entre la CFAO directe (en temps réel, lorsque le patient veut tout immédiatement) et la CFAO indirecte (en temps différé, en coopération avec le laboratoire de prothèses).

Quoi qu'il en soit, j'ai l'intime conviction que le prothésiste ne sera jamais

remplacé, bien au contraire. La CFAO apporte tant de diversifications que chacun y trouvera son compte, le prothésiste pourra développer le côté modélisation et usinage tandis que le praticien pourra faire de nouvelles recherches cliniques et disposer d'une ouverture sur les pathologies...

Le potentiel de développement avec les nouveaux matériaux est gigantesque. Pour les patients, on réduit le nombre de séances et l'on augmente le choix des matériaux. Quant au marché de la CFAO, qui représentait il y a 1 an et demi 8 milliards d'euros, il a de beaux jours devant lui. Quarante pour cent des laboratoires européens en sont aujourd'hui équipés et 60 % des prothèses sont réalisées par la CFAO.

L'avenir de la CFAO est-elle aujourd'hui aux mains des implantologistes ?

F. D. : J'avais sous-estimé les applications de la CFAO dans l'implantologie et l'orthodontie. Ces deux disciplines l'explorent aujourd'hui et on

peut s'imaginer que la CFAO s'y imposera rapidement. Il y a 5 ans, on n'avait pas recours à la CFAO pour les plaques de métal, aujourd'hui c'est chose courante. Il y a nécessité cependant de réintégrer tous les actes dans une chaîne prothétique numérique unique et non d'isoler les techniques, c'est ce qui limite la CFAO d'aujourd'hui. Il va falloir apprendre de nouveaux gestes.

Avez-vous le sentiment que la CFAO vous a échappé ?

F. D. : Non, j'en suis le papa et si le bébé devenu ado se révolte un peu, j'espère qu'il va se tourner encore vers moi pour demander conseil ! (Rires.) Je le nourris de nouvelles idées. C'est aussi ma manière de faire un pied-de-nez à l'enseignement qui m'a si longtemps désavoué et, surtout, de trouver des financements pour mes inventions car, hormis les subventions de ma région (le Languedoc-Roussillon), mon équipe de chercheurs ne dispose d'aucun financement externe.

La CFAO ne risque-t-elle pas d'accentuer le processus de mondialisation de la production ?

F. D. : Au contraire, je pense que l'évolution des machines-outils poussera à une relocalisation car la robotisation provoque toujours un retour de la technologie dans le pays d'origine quand les tâches deviennent plus complexes et la main-d'œuvre plus spécialisée. Par ailleurs, une mutualisation des moyens entre cabinets et laboratoires réduira les coûts.



Fig. 3 - Les pionniers de la CFAO à Los Angeles en 1991. Tsutsumi (Japon), Diane Rekaw (USA), Werner Möhormann (Cered) et François Duret.

L'imprimante 3D va-t-elle lancer de nouveaux débats dans les relations chirurgiens-dentistes/prothésistes ?

F. D. : Je ne le pense pas. D'une part, comme je le disais, le dentiste va se concentrer sur d'autres aspects. D'autre part, dans une imprimante 3D, le matériel subit une dégradation. Nous sommes dans une démarche additive dans laquelle les matériaux connaissent une transformation. L'imprimante 3D pourrait éventuellement servir à de petits inlays ou pour des essais de coiffe mais, sincèrement, je vois mal les dentistes s'amuser à cela. Ils auront tant à faire avec les pathologies, une bonne séméiologie, les mouvements mandibulaires...

La CFAO serait-elle finalement devenue davantage un marché industriel qu'un domaine scientifique ?

F. D. : En ce qui concerne le rôle de l'industrie, on entre aujourd'hui dans un système qui s'ouvre. Apple en est un très bon exemple. Les instruments sont interchangeables d'une marque à l'autre. Les choix ne sont plus opérés en fonction des marques mais des performances de l'équipement. Ce concept, la CFAO en tête, est avant tout une nouvelle science dentaire dont les objectifs sont de découvrir de nouvelles dimensions. Ce n'est plus un doux rêve mais une réalité chapeautant l'ensemble des autres disciplines. Je ne vois pas aujourd'hui une seule discipline de la dentisterie qui échapperait à la CFAO.

Inventeur, scientifique, comment avez-vous résisté aux sirènes de l'industrie ?

F. D. : Issu de la faculté des sciences, j'ai appris le doute. Le doute de soi donne une grande liberté de pensée. Et si je regarde en arrière, l'argent n'a

jamais été mon moteur. En revanche, mes activités devaient me rapporter de l'argent pour financer mes recherches. Je n'ai jamais été dépendant des industriels pour lesquels je travaillais. Je peux le dire aujourd'hui, j'ai été un homme libre grâce à mes brevets et la bonté des industriels. Enseignant à l'École des mines, je le répète toujours à mes étudiants, le brevet est la richesse de notre pays. Il donne les moyens de faire ce que l'on veut en toute liberté.

Aujourd'hui à la « retraite », pensez-vous passer le flambeau ou vous orienter vers de nouvelles recherches ?

F. D. : Je travaille aujourd'hui à deux nouveaux brevets. Ils devraient être rendus publics l'année prochaine. Je n'en dirai pas davantage, sauf qu'ils connaîtront une forte application clinique.

**Propos recueillis
par Marie Luginsland**