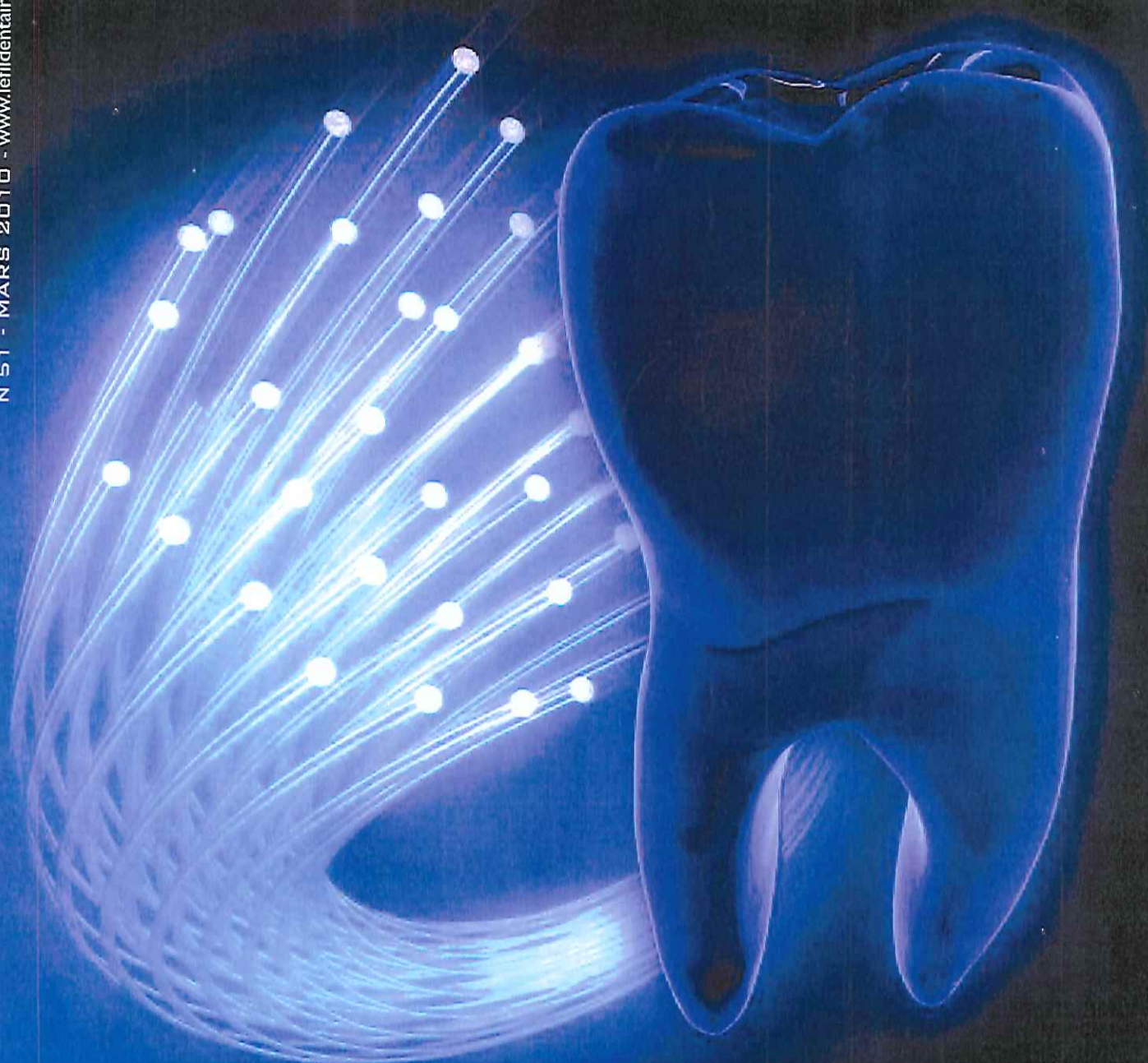


LE FIL DENTAIRE

Partageons Notre Savoir-Faire

N°51 - MARS 2010 - www.lefildentaire.com



LA CFAO AU CABINET

Un point de vue **personnel** sur le **futur** de la **CFAO dentaire**

Grâce aux articles que vous venez de lire, nous espérons que votre vue sur les possibilités actuelles offertes par la CFAO dentaire sont plus précises et assez documentées. Certes nous regrettons de ne pas avoir pu vous présenter tous les systèmes (qui dépassent la trentaine aujourd'hui !) mais si ces descriptions ont été assez encourageantes, nous aurons atteint notre but et je vous remercie d'avoir pris le temps d'avoir lu ces différents articles de très grande qualité.

Une question arrive, en général, immédiatement sur les lèvres : « ...et demain, comment imaginer notre activité professionnelle avec cette technologie... ».

Décrire le futur, c'est évidemment dévoiler des secrets mais c'est aussi prendre le risque de se tromper. Qu'importe, ce risque je vais le prendre une énième fois pour vous car n'est-ce pas mon rôle ? Pourtant, croyez-moi, très souvent je pense que c'est un exercice dont je me passerais bien.

Pour commencer, et la chose n'est pas courante, je vais vous demander de vous reporter au merveilleux numéro de Réalité Clinique de décembre 2009. L'état de l'art y est particulièrement bien résumé et il ne me semble pas utile de revenir sur la description, que nous avons d'ailleurs faite dans un numéro spécial de l'information dentaire - en français - le 5 septembre 2007 (n° 29).

Aujourd'hui nous disposons donc, dans nos cabinets, de 3 possibilités :

- avoir un système complet pour réaliser les petites restaurations (inlays, onlays, facettes, chapes et autres petits bridges) ne nécessitant pas une esthétique trop poussée.
- avoir un scanner, uniquement optique aujourd'hui, obligeant en général (il existe des scanners qui lisent les empreintes) à couler nos empreintes mais permettant de transmettre rapidement l'information dans un laboratoire. Ce n'est sans doute pas la meilleure application mais tous les cabinets disposant d'un petit laboratoire de prothèse peuvent opter pour ce montage, ce qui leur évite d'investir dans un système complet.
- ne rien avoir du tout mais s'adresser à un laboratoire disposant d'un système de CFAO. Dans ce cas nos prothèses peuvent bénéficier des nouveaux matériaux jusqu'alors impossibles à traiter avec les méthodes traditionnelles (comme la zircone) sans avoir recours au moindre investissement.

Demain, à mon avis, les choses risquent d'être très différentes.

a. pour le matériel

- Tout d'abord il y aura un développement important

des caméras endo buccales. Ces caméras seront présentes sur les fauteuils dentaires comme le sont aujourd'hui les lampes à photo polymériser ou les pièces à main d'ultra sons.

- Apparaîtront aussi des micro machines outils, un peu similaires à la machine outil du Cerec 3 MC XL ou Tizian de Schutz ou Finocam de Fino, qui permettront de réaliser des restaurations simples. La différence résidera sans doute dans le fait que ces machines seront télécommandables du laboratoire de prothèse et cette télé fonction, qui peut paraître anodine, aura de grandes conséquences sur notre pratique quotidienne.
- Un système de visualisation 3D, sorte de projection en relief très simple à utiliser, sera présent à proximité du fauteuil. Il sera composé sans doute de ces nouveaux écrans permettant de voir l'image de nos préparations « à l'extérieur de l'écran » avec la possibilité de les faire tourner, de les agrandir, de dialoguer avec le prothésiste qui disposera de la même image, etc.

b. pour le logiciel

Il est probablement logique de penser que : au niveau du système de traitement de l'image, l'existence d'un outil hardware très puissant (lecture 3D, écran 3D) dans le cabinet dentaire permettra une rapidité de traitement et de décision cliniques en temps réel. En particulier les informations fournies par la lecture de la préparation ou le suivi de nos actes implantaires dépasseront la simple visualisation. Associé à un système expert reconnaissant à l'épreuve nos erreurs courantes, il deviendra un véritable outil d'assistance aux diagnostics et aux traitements. La connexion avec les images radiologiques sera alors particulièrement intéressante dans les préparations et les modélisations des implants.

Les logiciels seront automatiques, proches de ce qu'ils sont aujourd'hui, et les outils de communication avec l'image se feront dans un espace 3D dédié. Les occlusions, statique et dynamique, y auront une place très importante, dépassant largement le domaine buccal, comme l'avaient pressenti JP Toubol ou L Nahmani.

Ces outils seront rentabilisés dans la mesure où ils seront productifs par nature (réalisation d'éléments prothétiques), mais la logique poussera les fabricants



Dr François DURET

■ Docteur d'Etat
Médecine/BH

à optimiser ces équipements et à les dédier à d'autres tâches.

c. de la vie au cabinet dentaire

Nous devrions avoir une fusion des logiciels de radio, gestion et autres traitements informatisables présents sur une seule et même unité. La notion de dialogue homme/machine prendra une valeur encore insoupçonnée aujourd'hui pour nous qui sommes trop habitués à changer nos appareils en fonction de l'acte en cours. L'utilisation devra être unifiée sur un même outil portant un dialogue de grande qualité, très simple à utiliser.

Je vais vous donner un exemple qui m'était cher au début des années 1970 et que j'énonçais ainsi : *« le fait de disposer sur un support mémoire (une carte ou une clef USB aujourd'hui) d'une empreinte 3D de sa bouche, des fichiers des prothèses réalisées, des clichés radios... et des rendez-vous, le patient portant l'ensemble de ces informations pourra, à l'arrivée de son rendez-vous, annoncer sa présence, initialiser son fichier par la simple lecture de sa carte et informer le praticien »*. Cette action sera possible partout dans un monde équipé de ces systèmes. La carte suivra la vie du patient et la succession de ses traitements.

d. de nos relations avec notre laboratoire

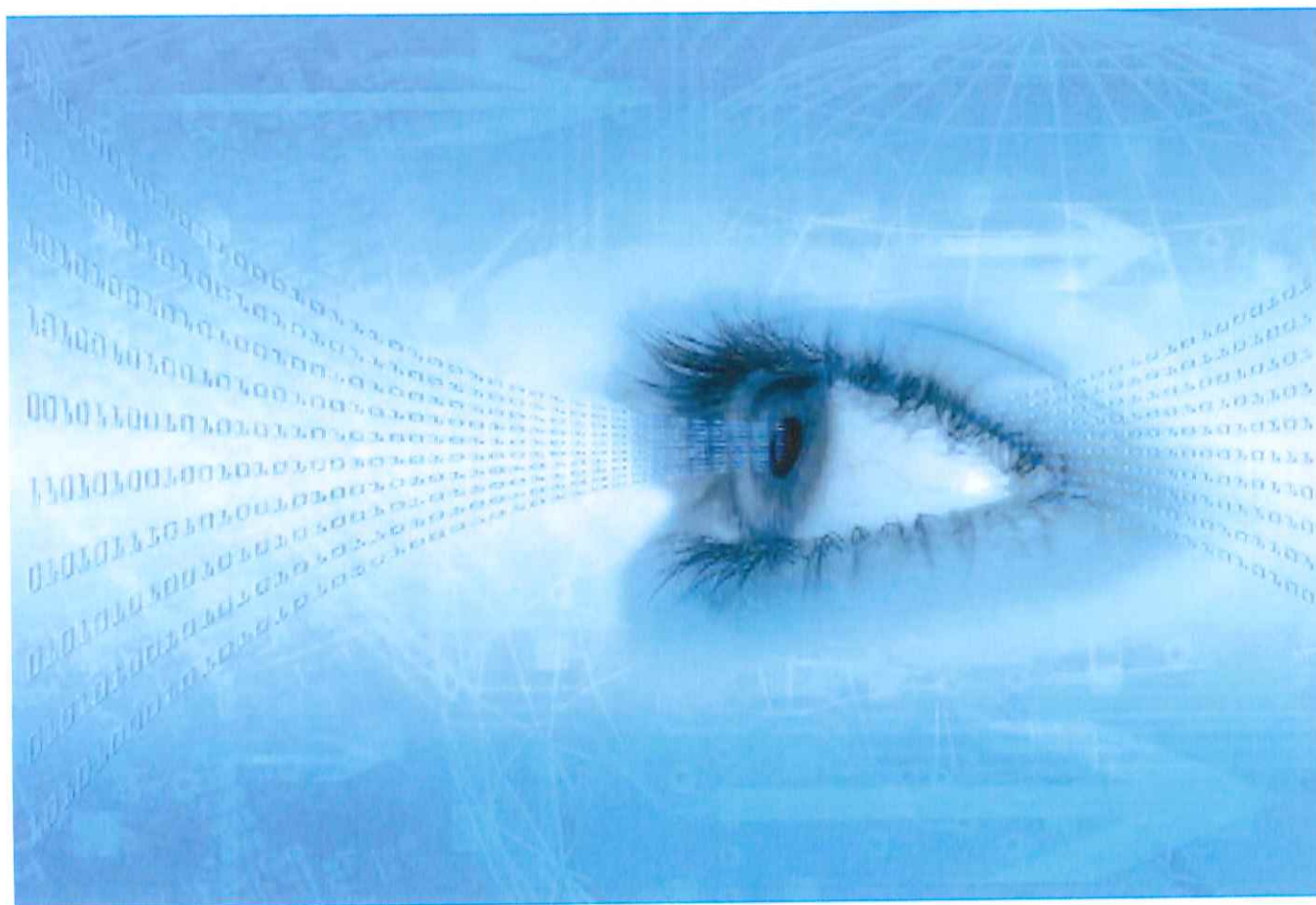
L'acte prothétique clinique est le rôle du dentiste. L'acte de fabrication de la prothèse est celui du prothésiste. Chacun aujourd'hui a sa place bien définie... après bien

des tergiversations.

En toute logique le dentiste prendra sa mesure (ex. : empreinte) dans la bouche de son patient et, après avoir vérifié la qualité de la préparation sur son écran 3D, validera et enverra l'information au laboratoire. Ce dernier offrira un service spécifique lié au type de prothèse et à ses relations avec le praticien (plus ou moins rapide suivant les cas... et les contrats).

Le prothésiste, à distance, dirigera la micro machine à commande numérique située dans le cabinet dentaire, et réalisera des « coiffes de contrôle » que le dentiste placera sur ses préparations afin d'en vérifier la qualité. Si les coiffes de contrôle sont satisfaisantes, le prothésiste gardera les informations de mesures (empreinte) et réalisera les prothèses définitives dans son laboratoire. Il commandera alors la machine outils du cabinet une deuxième fois pour qu'elle réalise les provisoires qu'il aura eu soin de concevoir à l'aide de logiciels très rapides mais moins précis (en particulier au niveau des éléments modifiables en bouche par le dentiste, comme l'occlusion). Ces dernières données (comme la vue des surfaces occlusales après correction ou après un port de quelques jours) pourront être adressées au laboratoire en complément d'informations.

Le patient quittera le cabinet avec ses provisoires et avec la satisfaction de savoir que ses empreintes ont été vérifiées avant la réalisation de la prothèse définitive.



e. quelques réflexions autour de ces vues futuristes

Nous voyons que la proximité cabinet-laboratoire est un élément qui me paraît fondamental dans l'avenir. Le service de l'esthétique et la disponibilité va devenir l'élément de base de cette relation entre les deux métiers. A chacun de comprendre et d'y trouver son intérêt.

De même, l'investissement sera commun. le matériel prothétique de CFAO, intégré à la fois dans le laboratoire et le cabinet conduira à l'établissement de règles que le juriste devra analyser et proposer. Ceci est d'autant plus vrai que le matériel du cabinet partagera la fonction CFAO avec d'autres activités propres à la clinique. Il n'est pas de mon rôle de les étudier mais elles deviendront nécessaires. C'est aussi cette dualité d'investissement qui limitera les délocalisations aujourd'hui tapageuses.

L'évolution de ce matériel progresse très vite. Je suis extrêmement inquiet sur la réactivité de nos structures universitaires à s'adapter à ces nouveaux concepts. Certes cette vue change grâce à nos enseignants actuels mais ils ont beaucoup de travail à faire. Faisons leur confiance.

f. et voyons encore plus loin

Les micro machines augmenteront leurs fonctions et les matériaux évolueront énormément.

Le fait même d'intégrer de nouveaux matériaux changera la donne pour les machines localisées dans les ca-

binets (et les laboratoires). La disparition des matériaux homogènes, plaie de la dentisterie du XX^e siècle (y compris la zircone) conduira vers des matériaux hétérogènes dont la structure sera identique en tous points à la dent. Ces machines construiront des prothèses par déposition à structure orientée tenant compte de l'orientation des fibres de collagène de la dent du patient, en respectant les règles biologiques et occlusales.

L'empreinte dite « secondaire » de ma thèse de 1973 (www.francois-duret.com) verra enfin le jour mais je doute d'être encore là pour le voir (hélas).

Le prototype rapide deviendra un prototype définitif : messieurs les chercheurs, au travail !

L'esthétique fera partie de cette étape majeure et le secours de la spectro-colorimétrie, associée à la construction de la prothèse supprimera les dépôts rédhitoires que nous connaissons aujourd'hui.

Et tout ceci n'est qu'une petite partie de ma vue sur le futur de notre merveilleux métier ! Mais il faut savoir s'arrêter... un jour. ♦

Bibliographie

1. Duret, F., La CFAO dentaire d'hier, d'aujourd'hui et de demain: 35 ans d'histoire. Alpha Omega News, 2006. 99(2) : p. 6-11.
2. Duret, F., B. Duret, and B. Pelissier, CFAO, Futur prometteur. Information dentaire, 2007. 29 : p. 1704-1712.
3. Duret, F. www.francois-duret.com

denti-site**Votre site Internet Clé en main !****"J'ai tout compris !"**plus d'infos
WWW.DENTI-SITE.FR

Denti-site est un service proposé par

P.P. Com - 28 rue des Petites Ecuries 75010 PARIS - Tél. 01 42 46 64 75 - info@denti-site.fr

Seulement
30€
par mois*

**Le prix ... la simplicité
et l'innovation !**

A personal perspective on the future of dental CAD / CAM

Thanks to the papers you just read, we hope your view of the current possibilities offered by dental CAD/CAM are more accurate and well documented. Certainly we regret not being able to present all systems (beyond thirties today!) but if these descriptions were quite encouraging, we have achieved our goal and I thank you for taking the time to read these articles of very high quality.



Dr François DURET
Ph.D. Medicine /
BH

In general, a question comes, immediately on the lips: "... and tomorrow, how imagine our professional activity with this technology ...».

Describing the future is obviously revealing secrets but it is also taking the risk of being wrong. Whatever, this risk I'll take the umpteenth time for you because it is not that my role? However, believe me, very often I think it's an exercise I would well pass up.

Let me begin, and this is not common practice, by asking you to refer to the wonderful Reality Clinic issue of December, 2009. The state of the art is particularly well summarized and I do not think it is helpful to me to revisit the description, which we had made in a special Dental Information issue - in French - on September 5, 2007 (# 29).

Today, we have 3 possibilities in our practices:

- Having a complete system to carry out small restorations (inlays, onlays, veneers, copings and other small bridges) that do not require too much aesthetics.
- Having a scanner, only optical today, forcing in general (there are scanners that read impressions) to pour our impressions but for quickly transmit information to a laboratory. This is probably not the best application but all practices with a small prosthetic laboratory can opt for this arrangement, which prevents them to invest in a complete system.
- Having nothing at all, but to contact a laboratory with a CAD / CAM system. In this case our prostheses can benefit from new materials previously impossible to treat with traditional methods (such as zirconia) without resorting to the slightest investment.

Tomorrow, in my opinion, things may be very different.

a. Regarding equipment

First, there will be an important development of intra-oral cameras. These cameras will be present on ICS dental chairs as are nowadays light curing lamps or ultrasonic hand pieces.

- Will also appear micro machine tools, somewhat similar to the machine tool of Cerec 3 MC XL or Tizian Schutz or Finocam Fino, which will allow to realize simple restorations. The difference will undoubtedly lie in the fact that these machines will

be remotely controllable from the prosthesis laboratory and this tele-function, which may seem innocuous, will have great consequences on our daily practice.

- A 3D visualization system, kind of very easy to use relief projection, will be present near the chair. It will probably be composed of these new screens to see the image of our preparations "outside the screen" with the ability to rotate, enlarge, dialogue with the prosthetist who will have the same image, etc.

b. Regarding the software

It probably makes sense to think about the image processing system: the existence of a hardware tool very powerful (3D reading, 3D display) in the dental office will allow for rapid treatment and clinical real-time decision. Especially the information provided by the reading of the preparation or the follow-up of our implant acts will exceed the simple visualization. Together with an expert system recognizing test our common errors, it will become a real tool to support diagnosis and treatment. The connection with radiological images will be of particular interest in the preparations and models of implants.

The software will be automatic, close to what it is today, and the communication tools using the image will be in a dedicated 3D space. Occlusions, static and dynamic, will have a very important place, far exceeding the mouth area, as had suggested JP Toubol or L Nahmani.

These tools will be profitable, insofar as they will be productive by nature (realization of prosthetic elements), but logic will push manufacturers to optimize the equipment and dedicate them to other tasks.

c. About life in the dental practice

We should have a fusion of radio software, management and other computerized treatments present on a single unit, the concept of man / machine dialogue will take an even unsuspected value today, for us who are too accustomed to change our devices according to the act in progress.

The use must be unified on the same tool with a high-quality dialogue, very simple to use.

I'll give you an example that was dear to me in the early 1970s and as I stated thus:

"The fact of having on a memory device (a card or a USB key today) a 3D impression of his mouth, prosthesis files made, X-rays ... and appointments, the patient wearing All of this information will be able, at the arrival of his appointment, to announce his presence, initialize his file by simply reading his card and inform the practitioner "...

This action will be possible everywhere in a world equipped with these systems. The card will follow the patient's life and the succession of his treatments.

d. About our relationship with our laboratory

Clinical prosthetic act is the role of the dentist. Manufacturing the prosthesis is that of the prosthetist. Everyone today has a well-defined role ...after much dithering.

Logically, the dentist will measure (e.g.: impression) in the mouth of his patient and validate, after checking the quality of the preparation on his 3D screen, and, send the information to the laboratory. The latter will offer a specific service related to the type of prosthesis and its relationship with the practitioner (more or less fast depending on the case ... and contracts). The prosthetist, remotely, will direct the micro numerically controlled machine located in the dental office, and carry out "control caps" that the dentist will place on his preparations to check the quality. If the control caps are satisfactory, the prosthetist will keep the measurement information (impression) and will manufacture the final prostheses in his laboratory. He will remotely control the machine-tool cabinet a second time to realize the temporary ones that he took care to design using very fast software but less accurate (especially in terms of editable elements in the mouth by the dentist, such as occlusion). The latter data (such as the view of occlusal surfaces after correction or after a few days of wearing) will be sent to the laboratory as further information. The patient will leave the office with his temporaries and with the satisfaction of knowing that his impressions have been verified before the realization of the final prosthesis.

e. Some thoughts around these futuristic views

We see that closeness to the laboratory is an element that seems fundamental to me in the future. The service of aesthetics and availability will become the basic element of this relationship between the two professions. Everyone has to understand and find his interest.

Similarly, the investment will be common, the prosthetic equipment of CFAO, integrated in both the laboratory and the cabinet, will lead to the establishment of rules that the lawyer will have to analyze and propose. This is especially true as the office equipment will share the CAD / CAM function with other clinic-specific activities.

It is not my role to study them but they become necessary.

It is also this duality of investment that will limit the relocations today noisy.

The evolution of this equipment is progressing very quickly.

I am extremely worried about the responsiveness of our university structures to adapt to these new concepts.

While this view is changing thanks to our current teachers, they have a lot of work to do.

Let's trust them!

f. And let's see further more

Micro machines will increase their functions and the materials will evolve enormously. The fact of integrating new materials will make the difference for machines located in dental practices (and laboratories). The disappearance of homogeneous materials, scourge of the dentistry of the twentieth century (including zirconia), will lead to heterogeneous materials whose structure will be identical in every way to the tooth. These machines will manufacture prostheses by oriented structure deposition taking into account the orientation of the collagen fibers of the patient's tooth, respecting the biological and occlusal rules.

The so-called "secondary" impression of my thesis of 1973 (www.francois-duret.com) will finally see the day, but I doubt still be there to see it (alas!).

Rapid prototyping will become final prototyping: gentlemen researchers, at work!

Aesthetics will be part of this major step and the help of spectro-colorimetry, associated with the construction of the prosthesis will remove the prohibitive deposits we know today.

And all of this is only a small part of my views of the future of our wonderful profession!

But there comes a time to stop.... some day. ■

Bibliography

1. Duret F., La CFAO dentaire d'hier, d'aujourd'hui et de demain: 35 ans d'histoire. Alpha Omega News, 2006. 99(2) : p. 6-11.
2. Duret F., Duret, B., Pelissier B. : CFAO, Futur prometteur. Information dentaire, 2007. 29 : p. 1704-1712.
3. Duret, F. : www.francois-duret.com