



INTERVIEW

PR FRANÇOIS DURET

PROPOS RECUEILLIS PAR GUYLAINE MASINI

LE PÈRE DE LA CFAO RACONTE

CONCEPTEUR GÉNIAL DU SYSTÈME DE CFAO APPLIQUÉ AU DENTAIRE, UNIVERSITAIRE, INDUSTRIEL, INVENTEUR ET, TOUJOURS, « CHIRURGIEN-DENTISTE JUSQU'AU BOUT DES ONGLES », FRANÇOIS DURET EST L'HOMME À L'ORIGINE DU CABINET DENTAIRE QUE NOUS CONNAISSONS AUJOURD'HUI. RENCONTRE.

Nous connaissons l'homme qui a inventé la CFAO et la polymérisation rapide actuelle, biochimiste, chirurgien-dentiste, docteur d'État de médecine en gastro-entérologie, sa formation est triple : une licence de sciences et une maîtrise de chimie puis école dentaire (sa thèse en CFAO) et 3^e cycle suivi par médecine et un doctorat d'État. La particularité de celui qui se définit avec fierté aujourd'hui encore comme un « dentiste de campagne à 20 patients par jour » a été de toujours devoir financer lui-même ses recherches. « *J'ai toujours dû trouver seul les fonds pour financer mes recherches comme la CFAO* ». Jusqu'en 1981, il est assistant à la faculté dentaire de Lyon de laquelle il sera remercié assez brutalement (il a été jugé qu'il se dispersait trop et son profil « atypique » commençait à gêner), avec le recul cette rupture représentera la chance de sa vie. Celle de pouvoir entreprendre, créer et voir ses inventions exister et être commercialisées, sans être bridé. Les résultats de ses recherches auront alors l'essor national puis international que nous lui connaissons avec plus de 60 brevets.

À quand remonte l'invention de la CFAO ?

Personnellement, je date facilement cette invention à Noël 1970, j'avais alors 23 ans. J'ai créé la CFAO dentaire pour fabriquer des prothèses dentaire et médicale et décrit précisément cela dans ma thèse deux ans plus tard sous le titre « Empreinte optique ». Alors jeune marié, je me suis enfermé pendant 6 mois pour la rédaction de ma thèse (entièrement écrite à la main !). Les 270 pages de ma thèse et sa bibliographie de 350 références sont disponibles sur mon site qui décrit toutes les étapes de la CFAO dentaire, de l'empreinte optique, elle analyse et explique les précisions, les convertisseurs analogiques numériques, la modélisation de toutes les prothèses, l'effet miroir. J'y décris également ce que serait Internet, qui n'existait pas encore à l'époque, du moins civilement, en faisant référence à des communications « par voie téléphonique ». En un mot toutes les « nouveautés » découvertes 40 ans plus tard !

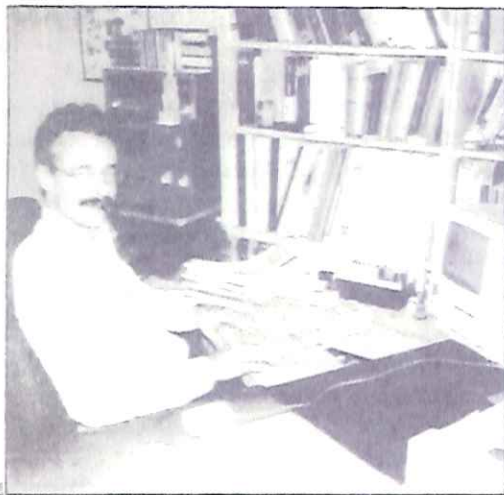
Comment devient-on inventeur ? Comment les idées se matérialisent ?

Déjà oublions la tendance des universitaires français qui pensent que c'est par la paillasse que viennent les idées nouvelles. J'ai une conviction chevillée au corps : je ne crois absolument pas à la créativité par la connaissance ! À mon sens, l'évolution des idées est le produit d'une créativité lente avec l'apparition de chocs qui sont marqués par des révolutions. La connaissance quant à elle, si elle est indispensable, ne fait que brider l'imagination et la créativité. C'est cette façon de voir les choses qui m'a fait prendre pour un « original » voire un fou pour les plus virulents de mes détracteurs (et je dois reconnaître qu'il y en a eu un certain nombre). C'est pour cette raison également que j'ai été débarqué de l'université en 1981.

Ce changement de cap est devenu une formidable opportunité...

Certes, mais je ne minore pas l'effet dévastateur que cela a eu dans un premier temps : l'enseignement universitaire, la recherche c'était ma vie. Et elle s'est écroulée ce jour-là. Je me suis recentré sur la CFAO, à 100 % et des rencontres m'ont remis en selle. C'est un patient qui travaillait chez Thomson qui m'a mis en relation avec l'industriel, puis j'ai collaboré avec Matra. De par cette collaboration, j'ai pu présenter les toutes premières réalisations de couronne à Garancière, nous sommes alors en 1983. Cela fait toujours sourire ces « premières fois » : j'avais mis tout mon matériel dans le coffre de ma voiture ! La réaction a dépassé mes espérances : j'ai senti qu'il se passait vraiment quelque chose de puissant, une véritable fusion entre mon idée et les dentistes présents. Auparavant j'avais plutôt l'impression d'être un « bricoleur de formule », un rêveur, les choses ont radicalement changé ce jour-là. Certains confrères m'ont aidé et en 1984 j'ai donné plus de 60 conférences dans l'année, parfois devant 10 chirurgiens-dentistes dans une petite salle, avec mon Mecano. Les 130 premiers articles introduisent la CFAO

FAISONS CONNAISSANCE AVEC...



Le Dr François Duret

La CFAO dentaire

Nous vous présentons dans cette rubrique toutes les structures qui font partie de l'univers dentaire. Ces articles vous permettront au fil des semaines de mieux faire connaissance avec vos interlocuteurs naturels. Aujourd'hui, c'est le tour d'Hennson International.

Comment est née Hennson International ?

Hennson international est née de la rencontre entre l'inventeur de la CFAO dentaire, le Dr François Duret, et un groupe industriel français implanté sur le marché de la construction d'appareils électriques, électroniques et informatiques. Ce groupe dirigé par Mr. Jean-Pierre Hennequin est constitué

d'une société holding OCE (Omniùm de constructions électriques) qui coiffe sept sociétés industrielles.

Mais qu'est-ce que la CFAO ?

La conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO) est un procédé industriel qui depuis plusieurs années fait une entrée massive dans de très nombreux

Tonus dentaire, 1985

dentaire et médicale dans le monde scientifique et le grand public. Puis les choses se sont enchaînées avec la confiance que m'a accordée Raymond Sanguolo. En 1985, il m'a fait faire les premiers cours au monde de CFAO à Marseille : les répercussions ont été immenses. Lorsque nos amis américains annoncent donc la naissance chez eux des premiers cours de CFAO en 1991, la

Quel souvenir gardez-vous de vos années à l'étranger ? les années américaines et japonaises ?

J'ai commencé par une démonstration au *Chicago Dental Society Midwinter* de 1988, on change de braquets : c'est devant 5 000 dentistes que j'ai réalisé une prise d'occlusion, une prise de teinte et deux couronnes en live. J'ai été approché par trois universités pour y de-

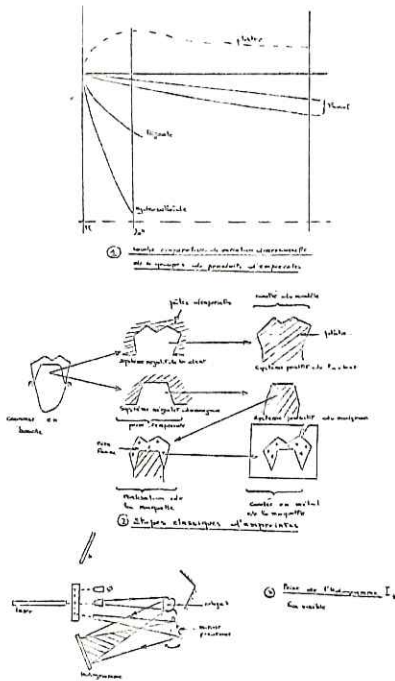
J'ai une conviction chevillée au corps : je ne crois absolument pas à la créativité par la connaissance !

vérité historique exige au minimum une rectification... Le premier congrès (qui allait devenir l'Aria) a eu lieu en France également, à Chambéry en 1984 ! De même, pour terminer de rendre à César ce qui lui appartient, le tout premier système de CFAO est également un système français : Hennson. Il a été fabriqué à Vienne, en Isère et une soixantaine de modèles a été vendue. Le premier a avoir été vendu l'a été en décembre 1987. Malheureusement la société n'a pas connu la pérennité : les produits étaient très performants, mais les prix trop élevés. Quand Hennson a mis la clé sous la porte, Jean-Claude Hass a racheté les actifs de la société et j'ai pour ma part cinq armoires métalliques avec les archives de l'entreprise. Des vidéos sont par ailleurs consultables sur mon site et ce volet historique inspire les jeunes générations : une thèse de Fabien Poupon est en cours de rédaction sur le sujet !

venir professeur. Après de longues négociations, j'ai arrêté mon choix sur l'*Université of Southern California* (USC-USA). J'ai trouvé à l'étranger la reconnaissance et la liberté perdue dans l'université française d'alors ! J'en garde un excellent souvenir. Arthur A. Dugoni a su, comme Raymond Sanguolo, sentir le futur, l'anticiper, me soutenir... ils sont de ceux qui se réjouissent du succès de leur voisin ! Après avoir été professeur à l'USC j'y ai été *chairman* pendant 9 ans suivi de 4 ans en tant que professeur invité à l'Université Dentaire Niigata (NDU-Japon).

Ce que m'a durablement appris mon expérience américaine, c'est d'établir des partenariats étroits avec l'industrie. Aux États-Unis, 50 % du salaire de la quasi-totalité des universitaires doit provenir de l'industrie... sinon ils perdent leur poste. Les industriels ne sont pas les cyniques court-termistes que l'on imagine :





Analyse d'images holographiques dentaires en vue de la commande des systèmes automatiques (Analysis of Holographic dental image, optical Print, CAD and CAM for dental Robotic prothesis) 1976, revue Sciences et techniques biomédicales

▷ ils savent soutenir la recherche, et ce même si application n'est pas immédiate ! J'ai une anecdote à ce propos avec mon regretté ami Kikuchi Akira de GC (avec lesquels j'ai travaillé pendant 10 ans) : avant une lecture importante en Australie, le président Nakao est venu me demander : « Es-tu sûr que cela va fonctionner ? ». Sa confiance était totale... et sa franchise précieuse ! Il a su m'apporter son soutien, sans avoir de garantie de résultats.

Les industriels ne sont pas les cyniques court-termistes que l'on imagine : ils savent soutenir la recherche, et ce même si application n'est pas immédiate !

Pouvez-vous parler de votre nouvelle création ?

Je continue à développer de nouvelles idées, toujours. En famille aujourd'hui : ma fille Véronique est informaticienne et avec son mari centralien de son état, nous sommes mis à pied d'œuvre : il fallait une rupture sur le marché de la CFAO. Toutes les technologies disponibles utilisaient la technique historique du modèle d'Hensson : de la projection de lumière structurée sur des grilles (pensez aux œuvres de Vasarely !) créée une image récupérée par la caméra qui va la comparer et la restituer. Toutes les méthodes fonctionnent ainsi en suivant le concept de base français (même si le laser est remplacé par des LED). Le chaînon manquant a été mis au point par 3M (et développé par le MIT). Nous avons eu l'idée de nous affranchir de la lumière : et si la caméra cessait de produire de la lumière ? Les

satellites qui capturent les images terrestres n'ont pas besoin de l'éclairer pour y parvenir, alors pourquoi pas nous ? Nous sommes allés à la rencontre du Centre national d'études spatiales (CNES) pour leur demander comment ils faisaient et, après avoir montré patte blanche, avons réussi à obtenir ce dont nous avons besoin. Nous avons mis au point le Condor, une nouvelle technologie qui, même si la finalité est la même, n'a rien à voir avec ce qui se faisait jusqu'alors. Comparer notre solution à une caméra reviendrait à comparer un avion et une mobylette ou à nager par rapport à marcher, dans les deux cas on se déplace, mais de façon différente. Le scanner Condor représente une rupture et ouvre une nouvelle ère dans la CFAO : on quitte les grosses caméras qui comportaient de la mécanique lourde, libérés de la projection de lumière, nous pouvons les faire toutes petites et très légères. Nous avons été obligés d'alourdir avec une plaque de métal l'appareil parce qu'avec son poids initial de 62 g la main tremblait ! Nous l'avons passé à 110 g... toute la technologie tient dans le *software*.

Quelle sera votre prochaine invention lancée sur le marché ?

Ce sont mes amis Guy de Vreese et Philippe Veran (Biotech) qui financent aujourd'hui ma recherche... ils me permettent de me consacrer à ma passion de l'invention. C'est un rêve éveillé qui me laisse du temps pour faire des courses avec mes F1 historiques (*no comment !*). J'ai aussi le plaisir de voir, mon bébé, la CFAO, grandir, faire son adolescent, se faire des ennemis, avoir de mauvaises influences, mûrir... Mais nous n'en resterons pas là, rendez-vous à l'IDS 2017 (et au suivant) pour un nouveau lancement qui promet de faire parler de lui. Vous comprenez que les enjeux sont trop importants pour que j'en parle aujourd'hui !

La CFAO au cabinet, c'est le moment selon vous ?

Évidemment. Dans les 5 années qui viennent il faudra y passer d'une manière ou d'une autre, parce que ceux qui n'auront pas pris ce train (déjà en marche) sont condamnés à disparaître. Rappelez-vous du passage des voitures à cheval aux véhicules automobiles, au début ces derniers étaient peut-être moins rapides, mais qui reviendrait en arrière aujourd'hui ? C'est inéluctable, le temps n'est plus au choix, mais à l'action, ça n'est pas le conseil d'un chercheur, mais celui d'un praticien de campagne ! ■

www.francois-duret.com



TALK COLLECTED BY GUYLAINE MASINI

THE FATHER OF CAD / CAM TELLS

GENIAL DESIGNER OF CAD / CAM SYSTEM APPLIED TO DENTAL ACADEMIC, INDUSTRIAL, INVENTOR AND, ALWAYS "DENTIST UNTIL THE END OF THE NAILS", FRANCOIS DURET IS THE MAN IN THE ORIGIN OF THE DENTAL CABINET THAT WE KNOW TODAY. MEETING.

We know the man who invented CAD / CAM and the current rapid light-curing, biochemist, dental surgeon, doctor of medicine in gastroenterology, his training is triple: a science degree and a master of chemistry then dental school (his thesis in CAD/CAM) and postgraduate, followed by medicine and a Ph.D. Always having to finance his own research is what characterizes the man who, still today, defines himself with pride as a "country dentist with 20 patients a day". *"I always had to find the funds alone to finance my research like CAD / CAM ».* Until 1981, he is assistant to the dental faculty of Lyon where he will be thanked rather brutally (It was considered that he was scattering too much and his atypical profile "was beginning to interfere), with hindsight, this break will represent the chance of a lifetime. That of being able, without being restrained, to undertake, create and see its inventions exist, be marketed. The results of his research will then know the national and international growth that we know with more than 60 patents.

When was the invention of CAD / CAM?

Personally, I easily date this invention to Christmas 1970, then I was 23 years old. I created dental CAD / CAM to make dentures and medical prostheses, and described it exactly two years later, in my thesis under the title "Optical Impression". So freshly newlywed, I locked myself for 6 months for writing my thesis (entirely handwritten!). The 270 pages of my thesis and its bibliography of 350 references are available on my website which describes all the steps of the dental CAD / CAM, the optical impression; it analyzes and explains the precisions, the digital analog converters, the modeling of all the prostheses, the mirror effect. I also describe what would be the Internet, which did not exist at the time, at least civilly, referring to communications "by telephone". In a word, all the "new things" discovered 40 years later!

How does one become an inventor? How do ideas materialize?

Already forget the tendency of French academics who think that it is by the laboratory bench that new ideas come. I have a conviction ingrained in me: I absolutely do not believe in creativity through knowledge! In my opinion, the evolution of ideas is the product of slow creativity with the appearance of shocks that are marked by revolutions. Knowledge, on the other hand, if it is indispensable, only curbs imagination and creativity. It is this way of looking at things that made me look "original" or even crazy for the most virulent of my detractors (and I must admit that there have been a large number). It is for this reason also that I was relieved of my duties at the university in 1981.

This course-alteration has become a wonderful opportunity...

Certainly, but I do not diminish the devastating effect it had at first: university education, research, this was my life. And it collapsed that day. I refocused 100% on CAD / CAM, and beautiful meetings put me back on my feet. It was a patient who worked at Thomson who put me in contact with the industrialist, then I collaborated with Matra. Through this collaboration, I was able to present the first crown productions to Garanière, we are then in 1983. It always makes you smile these "first times": I put all my equipment in the trunk of my car! The reaction exceeded my expectations: I felt that something really powerful was happening, a true fusion between my idea and these dentists present. Previously, I had the impression of being a "handyman of formula", a dreamer, things have changed dramatically that day. Some colleagues have helped me, and in 1984, I gave over 60 lectures a year, sometimes to 10 dentists in a small room with my Meccano. The first 130 articles introduce dental and medical CAD / CAM in the scientific world and the general public. Then things followed on with the trust that Raymond Sanguiollo gave me. In 1985, he had me do the first CAD/CAM courses in the world, in Marseille: the repercussions were immense. When our American friends announce the birth of the first CAD / CAM courses in 1991, the historical truth demands at least a correction...

The first congress (which would become the Aria) took place in France in Chambéry in 1984! Similarly, to finish giving credit where credit is due, the very first CAD / CAM system is also a French system: Hennson. It was

manufactured in Vienne, in Isère and about sixty models were sold. The first to be sold was in December 1987.

Unfortunately the company has not experienced sustainability: the products were very successful, but prices too high. When Hennson went out of business, Jean-Claude Hass took over the assets of the company and I, for my part, have five metal cabinets with the company's archives. Videos are also available on my website and this historical aspect inspires younger generations: a thesis of Fabien Poupon is being written on the subject!

What are your best memories of your years abroad? The American and Japanese years?

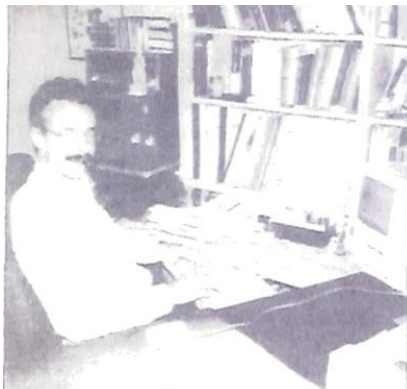
I started with a demonstration at the Chicago Dental Society Midwinter in 1988; backyard changing: it is before 5000 dentists that I realized a bite registration, a shade taking and two crowns in live.

I have a conviction ingrained in me: I absolutely do not believe in creativity through knowledge!



LET'S TAKE A LOOK AT...

the Dental CAD / CAM



Dr François Duret

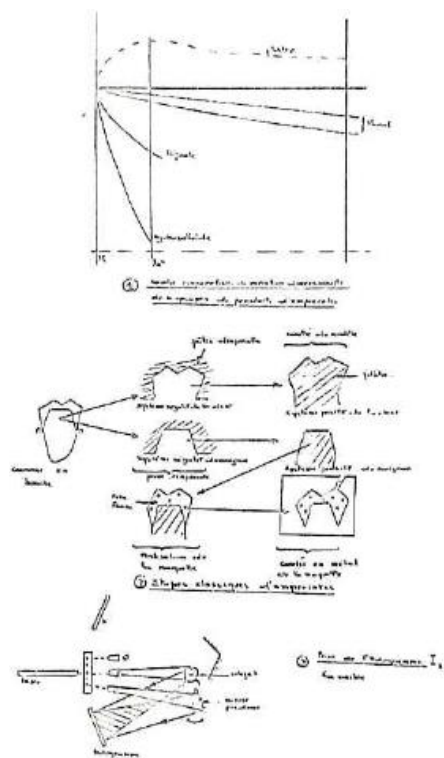
How was Hennson International born?

Hennson International was born from the meeting between the inventor of dental CAD / CAM, Dr. François Duret, and a French industrial group established on the market for the construction of electrical, electronic and computer equipment. This group, headed by Jean-Pierre Hennequin, is made up of one OCE Holding company (Ominum de Constructions Electriques), which covers seven industrial companies.

But what is CAD / CAM?

Computer Assisted Design and Manufacturing (CAD / CAM) is an industrial process that for many years has made a massive entry into many fields.

'Extract from de Tonus Dentaire, 1985'



Dental holographic image analysis for the control of automatic systems (Analysis of Holographic Dental Image, Optical Print, CAD and CAM for Dental Robotic Prothesis) 1976, 'Revue Sciences et Techniques biomédicales'.

I was approached by three universities to become Professor there. After long negotiations, I stopped my choice on the University of Southern California (USC-USA). I found abroad the recognition and freedom lost in the French University of that time! I have an excellent memory of it. Arthur A. Dugoni surely, like Rayond Sanguolo, feel the future, anticipate it, support me ... they are among those who are looking forward to the success of their neighbour! After being a Professor at the USC, I was Chairman for 9 years followed by 4 years as a Visiting Professor at Niigata Dental University (NDU-Japan).

In short:

Do you have regrets?
CFAO is a real success, but in industrial terms, I would have preferred that this invention remains in the hands of the French!!

What I have learned from my American experience over the long term is to establish close partnerships with the industry. In the US, 50% of salary for almost all academics must come from the industry ... otherwise they lose their jobs. Industrialists are not the cynical short-sighting that we imagine: They know how to support research, even if the application is not immediate! I have an anecdote about this with my friend, the late Kikuchi Akira from GC (with whom I worked for 10 years): before a major reading in Australia, President Nakao came to ask me, "Are you sure that it will work? ». His confidence was total... and his precious frankness! He has been able to support me without any guarantee of results.

Industrialists are not the cynical 'short-sighting' that we imagine: they know how to support research, even if the application is not immediate!

Can you talk about your new creation?

I still continue to develop new ideas, always. As a family, today: with my daughter, Véronique, computer scientist and her husband, graduated from the Ecole Centrale de Paris, we set to work: it needed a break in the CAD / CAM market. All the available technologies used Hennson's historical technique: from structured light projection onto grids (think of Vasarely's works!): an image recovered by the camera comparing and restoring it. All methods work in this way by following the French basic concept (even if LEDs have replaced the laser). The missing link was developed by 3M (and developed by MIT). We had the idea to free ourselves from the light: what if the camera stopped producing light? The satellites that capture terrestrial images do not need light to get there, so why not us? We went to meet the National Center for Space Studies (CNES) to ask them how they were doing and, after showing clean hands, we managed to get what we needed. We developed the Condor, a new technology that, even if the purpose is the same, has nothing to do with what was done before. Comparing our solution to a camera would be to compare an airplane and a motorcycle or to swim compared to walk, in both cases we move, but in a different way. The Condor scanner represents a breakthrough and opens a new era in CAD / CAM: we leave the big cameras that included heavy mechanics; freed from the projection of light, we can design them very small and very light. We were forced to weigh down with a metal plate because with its initial weight of 62g the hand was shaking! We passed it at 110g... all the technology is in the software.

What will be your next invention launched on the market?

My friends, Guy de Vreese and Philippe Veran (Biotech), are now funding my research ... They allow me to devote myself to my passion for invention. It's a waking dream that gives me time to go shopping with my historic F1 (no comment!). I also have the pleasure to see my baby, CAD / CAM, grow up, make teenagers, make enemies, have bad influences, mature. ... But we will not stop there, go to IDS 2017 (and the following) for a new launch that promises to make a name for itself. You can understand that the stakes are too important for me to talk about today!

In your opinion CAD / CAM in the office, is it the moment?

Obviously. In the next five years, it will be necessary to deal with it in one way or another, because those who have not taken this train (already in progress) are doomed to disappear. Remember the transition from horse-drawn cars to motor vehicles, at the beginning these were perhaps slower, but who would want to come back today? It is inevitable, time is no longer to

the choice, but to act; this is not the advice of a researcher, but that of a country practitioner! ■ www.francois-duret.com