

# Commentaires et descriptifs sur nos films vidéo.

Notes importantes pour utiliser ce listing :

Les films les plus importants sont à mon avis les n° 2, 4, 13, 17-18, et surtout 22

1. **Vous trouverez dans le titre** le numéro avec l'année du film, suivis du lieu et/ou du congrès où nous avons été filmés, de la date de présentation et du nom du réalisateur/producteur.
2. Ensuite et entre parenthèse vous avez le temps de la vidéo, sa langue et s'il y a des sous-titres
3. **Vous trouverez dans les textes** le moment où se trouve le commentaire (exemple : 01.22 signifie à 1 min 22 secondes du départ de la lecture) pour vous permettre d'aller très vite vers ce que vous recherchez
4. **Signalons enfin que (à mon avis) :**
  - a. **En caractère souligné** les points intéressants.
  - b. **En caractère gras** les points importants.
  - c. **En caractère gras et rouge**, les points très importants.

## 1983 - 1985

### 1.1983.film MATRA juin.

Ce film a été réalisé en 1983 par la société MATRA.

De 1980 à 1983 nous avons travaillé avec Thomson CSF, la société Fort, MATRA et Etecma pour concevoir et **réaliser le premier scanner Intra Oral Scanner (IOS) connu et présenté au monde dentaire en congrès**. Il était composé de deux caméras, l'une pour capturer la surface vestibulaire et occlusale et l'autre pour capturer en même temps la surface linguale et occlusale tels que je l'avais montré au congrès de Tours en 1976. Ces caméras utilisaient **le tout nouveau CCD THX 31135 proto (288x208 pixels) de Thomson que nous avons intégré dès novembre 1980** dans un boîtier spécialement dédié à notre application dentaire (cartes images 5001, 5002 et 5003) et qui était connecté à l'IOS par des fibres optiques FORT. Nous avons développé ensuite entre 1981 et 1982 un logiciel dentaire utilisant le noyau Euclid de Bézier/Matra Datavision. La connexion avec la commande numérique ICN « synthèse » de la machine-outil Etecma c'est faite début 1983 grâce à Mr Bernard de Grenoble. J'étais assisté par un (alors) jeune dentiste de Grenoble, Christian Termoz, mon oncle Bernard Duret et mon épouse Elisabeth.

### 2.Important. 1983.Paris.Garancière.septembre. (VO avec sous-titres en anglais) :

Ce film a été réalisé par la télévision française en direct et en congrès

Il s'agit de la première présentation au monde (première mondiale) d'un système de CFAO dentaire complet, en direct, en public et en congrès, capable de fabriquer une couronne adaptée à son environnement théorique et utilisant les 3 étapes de la CFAO dentaire moderne (empreinte optique, CAO et usinage).

Elle n'a pas été réalisée dans un milieu confiné et incontrôlable d'un laboratoire R&D, mais en congrès en septembre 1983 à la faculté dentaire Paris VII durant « les 9<sup>e</sup> entretiens de Garancière » salle (Amphi B puis A et salle 2<sup>e</sup> G). Cette présentation a fait l'objet d'une communication télévisée en direct au journal télévisé d'Antenne 2 le soir même (France) et d'une diffusion mondiale de l'information (voir coupures de presse et vidéo 3). Devant plus de 150 dentistes et à l'aide d'une maquette de faisabilité (POC) d'un système de CFAO dentaire, il a été réalisé l'extrados d'une couronne adapté à un environnement théorique et en occlusion.

Ont été utilisés séparément

1. une empreinte optique d'une préparation par moiré optique en utilisant notre double IOS caméra (vestibulaire et linguale) que nous avons développée avec les sociétés Fort et Thomson CSF,
2. une modélisation des surfaces d'un intrados et d'un extrados d'une couronne dans une hémio-arcade supérieure et inférieure en occlusion à l'aide d'un terminal communiquant avec un logiciel de CAO volumique Euclid, une version dentaire que nous avons mise au point avec Matra-Datavision et un ordinateur Digital Equipment (Boston) situé à 15 km de Paris (Ulis en go/back Workflow),
3. l'usinage de l'extrados en métal avec une machine-outil à commande numérique 3 axes Etecma situé dans la faculté que nous avons rapidement adaptée pour les usinages dentaires en laboratoire ou en cabinets (changement d'outils à la main).

### **3.1983.Brazil. Reportage TV. Garancière.**

Exemple d'une belle présentation niveau mondial par des amis brésiliens montée plus tard.

### **4. Important 1985.PARIS.ADF.Novembre. Journal information 8 PM Antenne 2 en première** (3 min, VO)

Il s'agit de la première présentation au monde (première mondiale) de la réalisation en une séance, directement en bouche, en direct, en public et en congrès, d'une couronne adaptée à son environnement, en occlusion statique et utilisant le premier système de CFAO dentaire connu. Il utilisait déjà les 3 étapes de la CFAO dentaire moderne (empreinte optique, CAO et usinage). L'ensemble était présent et connecté dans la salle de congrès sans communication extérieure.

C'est à la **société Henson International et son Président Jean Pierre Hennequin**, que nous devons cette étape décisive dans **l'histoire de la dentisterie**. Il s'agit du « *Système DURET* » (Dental Unit for Restorativ Esthetic Teeth) de la société Henson international. Nous la devons aussi à une équipe de haut niveau dirigée par des Ingénieurs exceptionnels, le directeur général Gilles Deschelette, le Directeur technique Jean Louis Blouin, mais aussi des consultants plus que brillants et de très hauts niveaux comme Michel Théron (et Jean Claude Haas) de Matra Datavision ou Jean Michel Decaudin (et Michel Lequime) de Bertin.

**Rappelez-vous toujours que sans eux, je n'aurais rien pu faire.**

Cette démonstration (réussie) n'a pas été réalisée dans un milieu confiné et incontrôlable d'un laboratoire R&D, mais en congrès en novembre 1985 lors du congrès international de « l'Association Dentaire Française (ADF) » au Palais des Congrès à Paris. Elle faisait suite à celle de 1983, et a fait l'objet, comme en 1983, d'une communication télévisée en direct au journal télévisé d'Antenne 2 (France) et d'une diffusion mondiale de l'information (voir coupures de presse). Devant plus de 600 dentistes et à l'aide d'un système de CFAO dentaire complet **(le premier appareil de CFAO au monde connu et présenté en direct** sur l'estrade de la salle 53a puis a&b) a été **réalisé et scellé en bouche** une couronne complète sur Prémolaire adaptée à son environnement et en occlusion.

Ont été utilisés séparément

**1.une empreinte optique** d'une préparation par phase profilomètre utilisant une nouvelle IOS caméra à projection conique ( et traitements d'images associés) capable de prendre 8 vues et de les corrélér, développée avec la société Bertin.

**2.une modélisation** des surfaces d'une couronne complète avec espace-ciment dans une hémiarcade supérieure et inférieure en occlusion à l'aide d'un Vax de Digitale Equipment et d'une nouvelle version d'un logiciel purement dentaire utilisant le cœur du logiciel de CAO volumique Euclid, mis au point avec Matra-Datavision

**3.l'usinage d'une couronne complète** en résine (extrados et intrados) avec une machine-outil à commande numérique Kuhlmann 3 axes ½ situé dans la salle de l'ADF et développé pour les usinages dentaires en laboratoire ou en cabinets (changement de 5 outils et retournement automatique).

## **5. 1985.PARIS.ADF.Novembre.journal info 8 PM Antenne 2 en première (& Subtitle GB)**

Même présentation avec sous-titre en Anglais

## **6. 1985.Chambéry.SOSDS.decembre. Film SA.Henson** (6 min,VO). EO, PLY.occl.

Fag&mv.MOCN.

Il s'agit de la réunion d'Images vidéo qui ont été prises lors d'un congrès d'entraînement pour l'ADF avec groupe toulousain du CPSO le 12 octobre 1985 (pour vérifier le matériel avant son transport à l'ADF), de l'ADF elle-même du 30 novembre et surtout d'image prise par AY télévision et la télévision régionale FR3 lors du congrès de la SOSDS de Chambéry (en France).

Ce dernier Congrès a été sans aucun doute **le premier congrès au monde entièrement consacré à la CFAO**, à ses périphériques (articulateurs, matériaux, spectrocolorimètres ..) mais aussi à l'intelligence artificielle et aux systèmes experts (qui a fait l'objet de plus de 3 heures de présentation par Jean Louis Blouin) .

**C'est ce congrès SOSDS qui deviendra l'ARIA Rhône-Alpes** (d'où sa présence à Chambéry au départ pendant plusieurs années) avant qu'il s'installe à Lyon dans les années 2000.

En dehors des images déjà connues de la prise d'empreinte, des modélisations et de l'usinage avec la machine Outils de l'ADF, on notera surtout :

**1.modélisation** : les premières représentations color shading qui deviendront PLY (0.11 et 06.09 min)

**2. l'Empreinte Optique du mordu optique en occlusion** (0.49 min) en phase profilométrie très visible

### **3. le soft dentaire de modélisation Henson**

- a. l'effet zoom (1.08) et le tracé de **la ligne de finition** (01.12 min)
- b. le calcul et la modélisation de **l'espace pour le ciment** (de 0 à 400 µm au choix)
- c. la fonction « section » (01.34 sec) avec la fonction mesure et contrôle (01.40 min)
- d. la **mise en occlusion statique, l'adaptation des points de contact** (01.50 min)
- e. les déformations des surfaces par action sur les nœuds (01.57 min)
- f. la fonction contrôlée de l'adaptation intra-extrados par transparence (02.00 min)
- g. Occlusion statique (02.16 min)
- h. **les surfaces avec maillage surfacique (deviendra STL) non transparent** (02.26 min)

### **4. Occlusion dynamique**

- a. Articulateur FAG modélisé
- b. Positionnement des 2 arcades modélisées dans le FAG (en occlusion) (02.35 min)
- c. Réglage des déterminants postérieurs : intercondylien, pente et Bennett (02.45 min)
- d. mouvements spatiaux dans le logiciel avec calcul des mouvements entrés en 3D (02.50 min)
- e. projection sur les surfaces à modéliser pour les déformer (à venir)

### **5. usinage**

- a. extrados (03.12 min)
- b. intrados (04.12 min)

6. pose en bouche (05.40 min)

## **1986 - 1989**

### **7.1986.Lyon.Vienne.Henson. TV info FR3 ;question 3;février, CadCam à Vienne** (23 min, VO)

Ce reportage télévisé de 23 minutes a été réalisé par la télévision régionale FR3 dans le cadre de la série « question 3 ».

Il est très intéressant sur le plan humain, car sont présents les vrais leaders de la société Henson International donc de la CFAO dentaire au monde à l'époque. **Nous y trouvons Jean Pierre Hennequin** (le Président à qui la dentisterie doit beaucoup), **Gilles Deschelette** (sans aucun doute l'un des meilleurs GEO que j'ai connu) et **Jean Louis Blouin** (un directeur technique de grande qualité). Cette équipe était encore très soudée. Elle le sera jusqu'en 1988.

Au-delà de la répétition de la démonstration de l'ADF (faite 2 mois plus tôt), l'intérêt est surtout l'annonce de la sortie des **4 premiers prototypes pour cabinet durant l'été 1986 et le lancement commercial définitif début 1987**. Au-delà de du prototype n°1 dans mon cabinet dentaire, qui n'était pas en version design définitive et qui sera opérationnel entre février et avril 1986 à juin (pour les adaptations SAV), ces délais seront déplacés seulement de quelques mois seulement.

Il est fait aussi allusion à la **céramique Dicor** et à **l'Aristée composite de Spad**.

## **8.1986.TV Luxembourg.Coll.Odonto.Europe.mars.Journal info TV Luxembourg**

(7 min,VO)

Ce film n'a pas été réalisé par la télévision française, mais la télévision luxembourgeoise

C'est un reportage présenté à 20 heure (8PM) au journal télévisé du Luxembourg lors de notre présentation en direct au théâtre municipal pour le Congrès odontologique Européen le 22 mars

Il s'agit d'un condensé d'images réunissant quelques vues de 1983 (Garancière), la répétition de la manipulation que nous avons faite à l'ADF (prouvant la réalité et la fiabilité du matériel) avec EO en phase-profilométrie (très visible), modélisation des surfaces avec une arcade complète en color shading (futur PLY) et des trajets d'outils avec usinage en 3D de la MOCN Kuhlmann que nous avons fait fabriquer spécialement pour notre application.

## **9.1986.Marseille, JDM. mai, en direct SEA Video, réalisation coiffe en direct**

(x min,VO)

En cours de numérisation et restauration pour être transféré sur un support informatique.

## **10.1986.Marseille, JDM. mai, en direct SEA Video, fin CFAO et début Spectro**

(40 min,VO)

## **11.1986.Marseille, JDM. mai, suite en direct SEA Video, utilisation du Spectrocolorimètre**

Une de mes conférences complètes (typique en 1986) de presque 4 heures a été filmée et enregistrée en direct le samedi 10 mai 1986 au Palais des congrès d'Aix Marseille durant les Journées Dentaires Marseille Cote d'Azur.

La partie 1 (film n°10) est en cours de montage numérique.

Cette présentation comportant la manipulation de la CFAO pour réaliser une couronne en bouche, en occlusion et sur patient (avec un mordue optique), mais aussi la manipulation du spectrocolorimètre que j'ai développé avec Bertin est accompagnée de nombreuses questions en direct. Elle est un témoignage de ce qu'étaient mes interventions dans les années 1985-1988.

Nous y retrouvons en particulier, la présentation de l'IOS définitif de Henson (à projection en phase profilométrie conique et sinusoïdale, multivues corrélées, nuage de points) ; les étapes d'Empreinte Optique, les étapes de modélisation avec occlusion statique et dynamique et tout l'usinage avec une

machine-outil 3D ½. (Film n°8) , des réponses à des questions sur la CFAO et en particulier la présentation de l'usinage de céramiques comme le Dicor.

Il s'en suit une démonstration en direct de la mesure de la teinte des dents avec le spectrorimètre totalement nouveau que j'ai développé avec la société Bertin. On remarquera que sa technique, son logiciel et son IHM ont été largement copiés par la suite sans que nous soyons cités.

## **12.1986. N&B.8611.plus minus Allemagne.**

Film réalisé par la télévision Allemande (pas française) visible en Allemagne et en Suisse.

Journal télévisé allemand en novembre 1986, filmé fin septembre 1986 à Vienne (Lyon) décrivant nos travaux et faisant suite à de nombreux articles dans toute l'Europe : personne ne pouvait ignorer nos travaux après juin 1985 (voir press). On remarquera l'interview du dentiste américain Omer Reed (Phénix-Arizona) venu spécialement contrôler notre travail. Il m'a avoué plus tard, lorsque nous sommes devenus ami, qu'il était un collègue de Altschuler en 1973 durant son service militaire.

Il est intéressant de découvrir que grave à cette émission télévisée (surtout étrangère et grand public) le système définitif développé et commercialisé par la société française SA Henson était bien terminé et fonctionnel mi 1986 grace à Mrs G. Deschelette et JL Blouin.

**Ceci prouve aussi que dès 1986 le premier système de CFAO dentaire complet n'était pas le CEREC (qui n'usinait que des intrados d'inlay avec une seule vue) comme on le lit trop souvent, mais notre système français Henson** et que sa commercialisation était en lancement. Le système CEREC mérite tout notre respect, et il n'est pas question ici de critiquer ce très intéressant système que j'ai moi-même acheté, mais il est nécessaire de rappeler ce que tout le monde reconnaissait à l'époque à savoir que son application « chairside » se limitait à recopier l'intérieur d'une cavité sans surface occlusale (voir film n°23 « Le CEREC au « Yankee Dental Congrès » sur ce site).

En dehors de la preuve par l'aspect public de l'émission, nous y voyons bien en action chacun des composants tels qu'ils ont été commercialisés durant 6 ans: l'Intra Oral Scanner définitif (IOS fabriqué par Bertin) terminé et fonctionnel, le logiciel de CAO et de FAO, la machine outils définitive Henson (fabriquée par Lambert) et les premiers essais du composite fibré hétérogène et structuré en 3D de la société Spad « **Aristée** » dans son support proto gris-bleu. Pour information, le premier système qui a été installé dans un cabinet dentaire privé, il le fut au premier étage de mon cabinet du Grand Lemps (France), à côté de mon laboratoire de prothèse. Le but était de tester tout l'ensemble **en cabinet et en laboratoire**, mais surtout l'efficacité du nouvel IOS définitif de Bertin.

## **13.1987.Lyon Vienne.SUAV UER Aix Marseille.aout.film Henson publicitaire 88.**(17 min, VO)

Ce film a été réalisé par la société Henson comme support de vente en Europe, aux USA et au Japon. Il s'agit donc de la version commerciale du « système Duret » comme nous l'appelons maintenant. Il était transmis au réseau de vente. Il représente un document qui engageait toutes les équipes y compris ma propre équipe. Il est un témoignage incontournable. On en retrouvera d'ailleurs une partie dans le film australien n° 16 de Beyond 2000 (You tube).

Après un bref rappel historique de la prothèse dentaire, on retrouve toutes les étapes décrites précédemment.

On montre aussi clairement que le système Henson avait été conçu pour les dentistes et les prothésistes : l'école de prothèse IfoSupd sous la direction de Mr Martinez-Dupuis avait d'ailleurs **lancé le premier cycle de formation connu** à Lyon, Aix et Paris pour prothésistes dès 1987 avec un livre de Bruno Genty « traité de morphologie dentaire adapté à l'EAO (Enseignement assisté par ordinateur).

Au même moment, à partir de 1986, j'ai lancé, **là encore en première mondiale je crois, les premiers cours en Université sur la CFAO** pour les 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> année (30 heures environ) et pris la direction du premier DU (Diplôme Universitaire de Biophysique Informatique et prothétique ou DU BIP) en cours post Universitaire. J'ai pu le faire grâce au soutien amical et inconditionnel du doyen de l'UER d'Odontologie Aix Marseille, la grand Professeur **Raymond Sangiolo**.

**Le Système Henson est donc aussi le premier système au monde pour prothésiste.**

Sur ce film utilisé en cours et congrès, vous avez :

- 0) la prise d'empreinte avec des multivues corrélées et le mordu optique **en bouche (version dentiste) ou sur modèle (version prothésiste)** avec le tracé de la ligne de finition,
- 1) la modélisation (CAO) avec les modèles en forme de Dies virtuels, la mise en environnement automatique en utilisant les lignes de sillons et de cuspides, la modification des sillons pour respecter les déplacements dynamiques antéro-postérieurs et latéraux (occlusion statique puis dynamique avec notre Access Articulator ou arc facial électronique que nous avons conçu pour rentrer les déterminants occlusaux sur les surfaces des dents théoriques déjà déformées dans l'environnement et en occlusion statique). Il se termine par des modifications manuelles (bombé vestibulaire...)
- 2) L'usinage complet avec changement des outils et leurs corrections d'usure (avec visualisation des trajets). Nous voyons aussi l'usinage des sillons pour respecter l'occlusion et les mouvements occlusaux et la maîtrise des mouvements lors des contre-dépouilles (que l'on utilisera en 1989 pour les inters de bridge)
- 3) Maquillage externe et surtout pour la **première fois en dentisterie** maquillage interne grâce aux fibres de verres composant l'Aristée qui conduise ce nouveau type de caractérisation de l'intérieur vers l'extérieur. Par la suite nous avons développé une trousse de différents ciments de scellement.

Soit au total 12 opérations successives.

#### **14.1987.Lyon Vienne.SUAV UFR** (17 min V GB).

Il s'agit de la version anglaise du film précédent pour toucher un large public (USA et Japon en particulier)

#### **15.1987.Lyon Vienne.SUAV UFR** (17 min V germany)

Il s'agit de la version allemande du film précédent pour toucher les dentistes allemands très friands de ce type de technologie en Europe.

## **16.1987.Australie. Lyon-Vienne, 1987, TV chanel 7 Beyond 2000 you tube** (5.30 min VO et GB)

Visite de la très populaire émission scientifique et Amanda Keller à Vienne en mars 1987 à la suite du lancement des ventes du système Henson.

En dehors de la fabrication des couronnes en occlusion, devenu classique, nous pouvons visualiser la bibliothèque de dents théorique (surface occlusale fonctionnaliste) , les outils de correction des designs de surface de Bezier (STL et PLY de l'époque), les mouvements des outils dans l'espace (y compris l'intrados et la surface occlusale), la MO CN Henson dans mon 2<sup>e</sup> cabinet à Vienne et la **présentation officielle de l'Aristée**

Qu'était la série Beyond 2000 dans le monde des médias ?

« Welcome to Beyond 2000, here we'll be making available the original ground-breaking series from the 1980s. Beyond 2000 was produced from 1985 to 1998, providing reports on cutting edge science and technology of the time. Beyond 2000 was in it's time a popular Australian science & technological innovation show/series with a host of reporters which ran for 1 hour on Channel 7 back in the 80's/90's. Beyond 2000 was originally called Towards 2000 on the ABC then changed to Beyond 2000 when Channel 7 bought the rights to the show. Channel 10 then took over the reins in the 90's but the ratings dropped not long after so it was canceled. Then in 2004/2005 Beyond 2000 made a bold return as Beyond Tomorrow once again on Channel 7. »

Traduction: « Bienvenue à Beyond 2000, ici nous allons rendre disponible la série originale révolutionnaire des années 1980. Beyond 2000 a été produit de 1985 à 1998, fournissant des rapports sur la science et la technologie de pointe de l'époque. Au-delà de 2000 était en son temps un spectacle/série d'innovation scientifique et technologique australienne populaire avec une foule de journalistes qui a couru pendant 1 heure sur Channel 7 retours dans les années 80/90. Beyond 2000 s'appelait à l'origine Towards 2000 sur ABC puis a changé pour Beyond 2000 lorsque Channel 7 a acheté les droits de l'émission. Canal 10 a ensuite pris les rênes dans les années 90, mais les cotes d'écoute ont chuté peu de temps après, il a été annulé. Puis en 2004/2005 Beyond 2000 fait un retour audacieux sous le nom de Beyond Tomorrow une fois de plus sur Channel 7. »

## **17.1988.Chicago Midwinter. CDS.88.Impérial Ballroom et Ogden Room # 1** (on live 60 min, V GB)

Ce film a été entièrement réalisé par la Michigan University without sans aucune intervention de Henson Inc

Il s'agit de la première présentation du matériel sur le sol nord-américain en direct **à l'occasion du Chicago Midwinter meeting de la Michigan Dental University**. Prévu pour 1000 dentistes (Impérial Balroom) c'est environ **5000 dentistes** qui ont suivi **cette présentation le 21 février 1988** (voir publication congrès Press 1988).

La première partie s'est passée correctement, mais la fatigue faisant (je devais parler pour la première fois en anglais), les questions trop nombreuses pour mon anglais très primaire (j'avais du mal à comprendre dans la pression de la conférence) et le retard permanent de la présentation des diapositives (mon prothésiste/partenaire les présentait toujours avec 1 à 2 minutes de retard ???) ont fini par me fatiguer dans la deuxième heure.

Il n'en reste pas moins que cette présentation fut capitale et que **le matériel fonctionna très bien**.

On notera surtout :

A 05' 00 (5 minutes) le coating, la vue occlusale avec mordu et les sphères de corrélation pour la première fois. On avait abandonné en 1986 la claie optique pour le mordu (dont l'idée sera reprise dans le Cerec en 2000 !!) , abandonné la corrélation en utilisant les sillons et les cuspidés ou 1 point noir sur un plan blanc (car c'était moins précis que ces sphères de 2.5 mm à l'époque – voir gade



brevets) et réadopté l'utilisation du coating annoncé en 1982 pour atteindre un bon contraste donc une bonne précision (le nouveau CCD 512x512 de Chicago avec ses **250.000 pixels par vue** nous permettait d'atteindre en 16 vues de la préparation et les dents adjacentes le nombre impressionnant de 4 millions de points).

Il sera pris à Chicago 9 vues des 3 dents de la préparation : ici traitement d'image et corrélation de 9 vues x 250.000 pixels soit 2,250 millions de points ! pour 3 dents contre 125.000 points (contre une seule vue d'une dent dans le CEREC 1). A cela il y a lieu d'ajouter 2 vues de la surface occlusales des antagonistes pris en relation centrée par l'intermédiaire d'un mordu (il est à noter que le mordu de la vue antagoniste utilise les mêmes 3 sphères ce qui nous permet d'être sûr que les dents antagonistes son bien en relation centrée sur la préparation).

(A 15'00 min) est indiqué par le dentiste les points de référence pour le software de modélisation (bombé, contacts, sillons et cuspides) qui permettront au logiciel d'intelligence artificielle de construire la future couronne.

(A 20'00 min) on montre que le logiciel n'accepte que les cuspides valables pour l'occlusion (le système expert refuse toute cuspide qui n'est pas partie prenante de l'occlusion) puis l'on trace la ligne de finition (avec zoom). Nous voyons ici aussi la différence entre le Cerec1 et le système Henson/duret : le Cerec ne prenait qu'une seule vue avec des rayonnements parallèles alors que le système Duret pouvait prendre jusqu'à 16 vues de 3 à 4 dents en utilisant une projection conique que le logiciel de traitement d'image était capable de corriger (comme les vidéos projecteur actuels). Ceci explique que l'embout de l'IOS Cerec 1 était plus gros que l'embout de l'IOS Henson.

(A 32'30 min) on démontre une précision proche de 25 µm de notre phase profilométrie.

(A 37'30 min) on parle de la révolution que la CFAO dentaire apporte à la médecine (comme ce fut le cas de l'anesthésie. N'oublions pas que nous sommes aux USA, berceau de l'anesthésie)

(A 45'00 min) tracé et correction de la ligne de finition sur un die virtuel

(A 47'00 min) présentation de l'espace-ciment et de la zone sans ciment proche de la ligne de finition (ici 1 mm et 500 µm) puis à 55' visualisation de la préparation sur un die virtuel.

(A 58'00 min) présentation de toutes les dents théoriques en bibliothèque.

(A 60'00 min) , mise en environnement automatique.

**18.1988.Chicago Midwinter. CDS.88.Impérial Ballroom et Ogden Room # 2** (on live 55 min, V GB)

**A 00' Occlusion :** présentation des **2 bibliothèques Gnathologique et fonctionnaliste** (que choisi librement le dentiste) mais aussi des centrés en mémoire sur les surfaces occlusales des dents théoriques.

(De 02'00 à 06'00 min) c'est la première présentation de l'Access Articulator puis surtout, sur diapositives, l'explication des mouvements occlusaux. J'explique la déformation des surfaces occlusales modélisées dans notre logiciel de modélisation surfacique en fonction des contacts cuspides/sillons entre la couronne et les dents antagonistes, mais aussi les modifications des sillons latéraux et centraux modélisés sur les dents théoriques en fonction des mouvements antéro-postérieurs et latéraux que nous donnera notre nouvel Arc Facial électronique.

(A 06'30 à 08'00 min) c'est la **première présentation mondiale du premier Arc Facial connecté à un système de modélisation de CAO que l'on a appelé « l'Access Articulator » (ou AA)** proto et l'explication de son fonctionnement pour trouver ces éléments afin de modifier les surfaces occlusales des dents théoriques.

(A 09'00 min) **présentations de la Machine-outil** (pour gagner du temps, elle a déjà usiné l'intrados durant la création de l'extrados), de ses 7+2 outils, ses 4 axes et ses contrôles d'usure ou de fracture.

(A 12'00 min) présentation de **l'Aristée, premier composite hétérogène structuré fibré en 3D dans l'histoire des matériaux dentaires** et qui à été conçu dans notre laboratoire et celui de Spad comme une dent artificielle avec des fibres orientées en 3D, des charges fixées sur les fibres qui sont de la silice mais qui peuvent être aussi de l'hydroxy apatite et un magma polyuréthane. Il réagit comme une dent.

(A 14'30 min) **présentation aussi du Dicor comme céramique** pour CFAO avec son maquillage (diapos de différentes dents)

(De 17'00 à 30'00 min) pendant l'usinage on présente le menu qui permet de personnaliser la forme de la dent (et des dents théoriques en mémoire créant ainsi sa propre bibliothèque) . Un prothésiste peut donc déformer comme il veut la dent qui lui est proposée dans la mise en environnement automatique : on utilise les nœuds, on peut revenir en arrière, on modifie les bombés, le degré d'usure général et ceci en ayant l'outil zoom et sans avoir recours au clavier.

(A 37'00 min) avant la fin de l'usinage, la question principale est le prix de l'unit, d'une couronne et le temps de formation. Le prix de l'unit est le même que la méthode traditionnelle pour 6 couronnes par jour dans un cabinet et 10 dans un laboratoire. Le training prend environ 2 jours ½ (s'était trop optimiste même si nous avons un centre de formation)

(A 43'00 min) j'annonce que je présenterai une nouvelle invention pour le maquillage (voir liste des brevets 1988) A Chicago ce maquillage sera réalisé d'une façon brillante (comme d'habitude !) en 4 minutes par Bernard Duret (46'00 à 49'00 min).

(De 49'00 à 55'00 min), **vérification de la ligne de finition** avant et après scellement : elle est parfaite !

## **19.1988.Paris-Dijon, Labo.Spad.Aristée presentation Marketing** (4 min, VO)

Il s'agit du premier **film publicitaire** destiné aux réseaux de vente du matériau Aristée. Ce film a été réalisé par le Laboratoire Spad de Paris/Dijon en collaboration avec Hennson, Bernard et François Duret durant l'année 1988.

On y notera en particulier la composition de l'Aristée : Composite hétérogène comme la dent et architecturé multidirectionnel avec comme composant de base :

A 0' 40 : fibres de verre de 8 µm dans une matrice polyuréthane acrylique.

A 1' 10 : comme une dent une bonne résistance à la compression sur la face occlusale et au cisaillement à la ligne de finition grâce à une bonne élasticité.

A 3' 00 : on a un point de vue intéressant pendant l'usinage et une belle analyse de la translucidité pour le maquillage.

## **20.1989.Berlin.8<sup>e</sup> Int.Symposium Quintessence on Ceramique.1<sup>e</sup> bridge au monde par CFAO** (en préparation VO 60 min).

Ce film est une partie de la base de la version longue montée d'environ 40 minutes qui m'a servi à la présentation de Berlin. C'est la **première réalisation au monde d'un bridge par CFAO** présentée dans le cadre du « 8<sup>e</sup> International Symposium on céramique » organisé à Berlin par Quintessence le dimanche 10 septembre. Il a été réalisé entre mai et juin 1989 et le montage fait en juillet avant mon départ pour les USA.

Je suis à la recherche de la version finale présentée commençant par l'empreinte (qui avait été réalisée sur model) jusqu'à la fin de l'usinage. Cette version remplacera ce passage, somme toute intéressant, mais qui ne montre pas le début et la fin du processus.

## **1990 - 1995**

### **21.1990.Singapore.78<sup>e</sup> FDI & Int Congrès of Academy Gnathology. Ecran Acess Articulator** (on live, 20 min environ)

Ce film est tout l'enregistrement qui était utilisé pendant environ 20 minutes\* et qui m'a servi à la présentation de Singapore dans le congrès du 78<sup>e</sup> FDI ou j'étais first speaker dans 3 séances et dans « l'international congrès of l'Académie of Gnathology ».

L'access Articulator (AA) était terminé et 3 prototypes avaient été réalisés et mis entre les mains de dentistes spécialistes (j'en ai un dans mon musée de la CFAO).

Il s'agit de la vue de l'écran de l'AA montrant les enregistrements des mouvements en 2D et 3D avant leurs transferts dans le logiciel de modélisation du Duret System de Henson pour que la surface occlusale soit non seulement respectueuses des contacts statiques (voir le film 22 de Strasbourg en exemple d'adaptation statique), mais aussi des mouvements dynamiques.

\*Ce film est encore brut et sera réduit comme cela était fait directement dans la salle de congrès à l'époque (on arrêtait puis on remettait en route le magnétoscope Sony portable en ayant repéré les numéros du compteur !).

### **22.Film très important. 1990.Strasbourg.Eurodentaire.palais des congrès. réalisation d'une Couronne** (on live.VO ss titre GB).

Quatre utilisateurs (Dr Georget -Blois, Dr Hinault – Tours, Dr Toubol – Paris et Dr Duret Bernard - Grenoble) ayant acheté quatre systèmes de CFAO Henson réalisent en direct sur patient au palais des congrès de Strasbourg (de la commission européenne) une couronne dans le cadre du congrès international « Eurodentaire ».

Ce film qui dure 7 minutes est un résumé réalisé en 2015 à partir du film effectué en direct durant le congrès à Strasbourg et qui dure 2 heures (que je tiens à disposition si besoin). il est sous-titré en

anglais à chacune des 4 étapes : empreinte Optique, CAO, Usinage puis coloration de la couronne en Aristée avant sa mise en bouche.

**Il est extrêmement intéressant car il montre ce que faisait le Système Duret commercialisé depuis 1988.**

On notera surtout les points suivant :

Chaque étape est commentée en anglais et apparaissent des diapositives permettant de voir plus de détail (*en italique ici*)

1. Sont présentés les deux versions, l'une pour les laboratoires (de gauche à droite le poste d'empreinte optique avec l'IHM et l'IOS, le poste CAO et son ordinateur Vax de Digital Equipment dessous et la machine-outil avec son système de lubrification en circuit fermé dessous) et l'autre intégrée au cabinet dentaire pour les dentistes (pour la version « dentiste » ,*(diapo : la caméra IOS est à gauche des turbines)*, le poste CAO à droite de l'image et la Machine-outil à gauche).
2. **Etape 1 :** (00.22 min) **prise d'empreinte Optique** en phase profilomètre sinusoïdale (on voit se déplacer les franges) projection conique (4 dents par vue) que le logiciel de traitement d'image très sophistiqué pouvait redresser (*diapo : l'embout de l'IOS d'Henson était 3 fois plus petit que le Cerec*) en même temps qu'il était capable de réunir jusqu'à 18 vues différentes et antagonistes (*diapo : ici 12 vues de la préparation et 2 antagonistes vertes car elles sont validées par le logiciel- en rouge sinon*) grâce aux sphères de corrélation. Vue antagoniste sur mordu (00.45 min) (*diapo : exemple de mordu technique reprise par Cerec 10 ans plus tard*)
3. (00.55 min) Indication approximative des cuspidés, sillons, grand contour et zone de contact que le logiciel déplaçait automatiquement et exactement au bon endroit (*diapo : aussi sur le mordu*)
4. (01.00 min) tracé ligne de finition en portion sur chaque vue (*diapo : n'oublions pas que la visualisation sur l'écran Sony pro était plus nette que sur ce film pour tracer sans et avec zoom*)
5. **Etape 2 : CAO** (01.23 min) apparition de la préparation après réunion des 14 vues (*diapo : 4 vues possible avec en plus des fenêtres pour les zooms*) et adjonction de la ligne de finition en une seule ligne (*diapo : et correction avec fonction zoom et section de la préparation pour mieux placer le point*).
6. Définition de l'espace pour le ciment (01.45 min): (*diapo : ici 250 µm sur la surface occlusale, 10 µm sur les côtés (radial) et 0 µm sur une hauteur de 800 µm depuis la ligne de finition*) (*diapo : illustration de mes calculs issus de ma théorie énonçant que l'intrados n'est pas une simple dilatation, mais doit respecter la dynamique de l'écoulement des fluides*).
7. Apparition (01.50 min) des dents mésiales et distales (*diapo : exemple du nuage de points avec les lignes de courbures d'arcade des crêtes occlusales + cuspidés ; diapo : puis la même après calcul de la préparation et des antagonistes*).
8. Apparition des lignes courbures d'arcades (02.10 min) : en plus des dents théoriques ont été mémorisées pour chacune d'elle les grandes courbures de la gouttière occlusale, des lignes de cuspidés, ou des grands contours vestibulaire et lingual issues des livres d'anatomie dentaire (*diapo : visualisation des dents théoriques (appelées typiques dans ma thèse de 1973) qui sont en mémoire. Elles servent aussi de base de référence pour les dents proximales*).
9. Apparition (02.28) sur la préparation de la dent théorique non déformée. Elle s'adapte automatiquement à la ligne de finition, au point de contacts, et aux lignes de références (02.33 min) (*diapo : exemple d'adaptation d'une 46 en vue vestibulaire, mésiale, occlusale et axonométrique -3D- cachée par le zoom*)
10. Apparition (02.40 min) des centrés de la dent théorique (*diapo exemple de la surface de la 46 : les triangles sont les cuspidés et les ronds les crêtes*) qui (02.52 min) se déplacent pour respecter les centrés antagonistes de la surface occlusale opposée (*diapos de sections de contrôle d'occlusion à différents niveaux, mais surtout ; diapo (03.01 min) : très belle section souvent reproduite ... sans autorisation*).

11. Vérification de l'épaisseur du matériau,(03.10) il existait une alerte sonore si l'épaisseur était insuffisante en fonction des matériaux utilisés (**diapo** :avec les vecteurs de correction du bombé si l'épaisseur était insuffisante)
12. **Etape 3 : Usinage totalement automatique** avec la machine outils à commande numérique (03.20 min) (**diapo** : système de lubrification avec la broche de la société Précise)(**diapo** : les 7 outils utilisés – à la fin nous en utilisons 9) (**diapo** : les trajets des outils en intrados)
13. Rotation de la préforme (03.40 min) (**diapos** les étapes d'usinage des différents outils) suivi du changement d'outils par rotation du porte outils à gauche (**diapo** : du porte outils)(**diapo** : trajets des outils pour l'extrados)(**diapo** à 04.06 : control d'usure et de fracture en feed back sur les trajets)
14. Fin de l'usinage (04.15 min) (**diapo** surface occlusale de 26, puis 15, puis ... )
15. Pose en bouche parfaite (04.42 min) avant maquillage.
16. Analyse occlusale (04.55 min) avec du papier à articulé. Pendant ce temps en vignette apparait l'Access Articulateur, ses deux caméras et ses 3 LED (**diapo** : articulateur FAG que nous avons modélisé en 1984, **voir film n°6** ) (**diapo** video en vignette : mouvements de l'Access Articulateur en 3D reportés sur les 3 plans frontaux horizontaux et verticaux) (**diapo** des trajets de 2 outils complémentaire spéciaux pour le concept gnathologie ou fonctionnalistes -très fins et respectant l'orientation de l'enregistrement des mouvements)
17. **Etape 4 : maquillage de l'aristée**\_(05.16 min) avec une trousse spéciale. Pendant ce temps apparait les applications faites par Henson avant 1990 et une application Sopha de 1992 (**2 diapos** sur l'application bridge : trajets d'outils pour le bridge avec respect des embrasures puis ; usinage du bridge )(2 **diapos** de l'application Inlay (05.41 min)avec modélisation de la surface occlusale et son usinage. Le premier inlay avait été modélisé en 1982 – voir biblio) (**diapo** la seule application faite par Sopha en 2 ans : coping en 1992)
18. Essayage de la couronne en Aristée (composite hétérogène structuré 3D) maquillée par Bernard Duret (**2 diapos** sur l'application ODF : modélisation du bracket avec une gorge adaptée au mouvement que l'on veut imposer -technique de l'arc droit- et son usinage)
19. **Pose de cette couronne** faite en directe (06.04 min). Elle est parfaite. (**2 diapos** du début de la prothèse totale 06.04 min- et 2 diapos sur le tracé des plaques métallique des Drs Jourdat et Gaillard - 06.10). La précision du système Henson était donnée entre 50 et 100 µm.

**63 systèmes ont été venus** et 1 a été donné (le mien pour USC). 3 autres systèmes étaient chez des dentistes expérimentateurs. Le premier système prototype a été installé entre avril et juillet 1986 dans mon cabinet dentaire au 1<sup>er</sup> étage dans le studio contigu de mon laboratoire de prothèse (et de mes 2 prothésistes Mrs Lafitte et Berthillot) (06.35 min). il coutait entre 150.000 FF 32.000 euros en version IOS sans CAO ni Machine-Outil (euros actualisés en 2020) et 500.000 FF en version complète c'est à dire IOS, CAO et Machine-outil (108.000 euros actualisés 2020). (2020). **Les personnes disant que Henson était très cher se trompent, ils étaient proche des prix actuels.**

Après cela vous pouvez voir l'**Equipe dirigeante de Jean Pierre Hennequin chez Henson en 1985** avec la machine-outil Kuhlmann de l'ADF et la modélisation surfacique de Matra. Autour de **ce grand homme dans l'histoire de la dentisterie**, nous reconnaissons Gille Deschelette (remarquable GEO), 3 ingénieurs (dont Manuella Tiberghien) , une secrétaire, Jean Jacques Févier (directeur Financier) François Duret et Jean Louis Blouin (très habile directeur technique).

**Couverture du JADA de 1987** (Journal de l'Américan Dental Association) avec la molaire modélisée par Manuela en 1984 sur mes recommandations, quelques extraits (06.55) de la présentation du Chicago Midwinter de 1988 (films 17 et 18) puis enfin l'affiche annonçant le congrès de l'ADF en 1985.

Ce film est a comparer au film 23 sur le Cerec présenté la même année au « Yankee Dental Congres » par W. Moerman et M. Brandestini.

**deux films montrant les deux seuls systèmes qui existaient à l'époque donne une bonne image de l'état réel de la CFAO en 1990.**

### **23. 1990.USA.Cerec.Yankee dental congress. Moerman-Brandestini** (on live 3.10 min V GB)

Il s'agit d'une présentation de ce que faisait le *système CEREC* en 1990 et de le comparer aux performances du *système Duret* de Hennson International. Sa vision est donc à rapprocher du film 22 fait à Strasbourg la même année.

On notera les points suivant important annoncé par W Moerman lui-même :

1. "mon expérience clinique date de 1985. J'ai fait mon premier Inlay «CEREC» en septembre 1985 ».
2. Une seule vue, projection carrée B&W (non sinusoidale) et parallèle (une seule dent). Réglage manuel de la profondeur de champ (00.35 à 00.50 min). Réglage de trois surfaces horizontales : rebord 2D occlusale, 2D de la des points de contact et de la partie basse de la cavité (01.05 min)
3. Trajet d'outils en 1D ½ axes (la rotation avance en pas régulier). Un seul outil en forme de disque de 2.5 cm entraîné par un moulin à eau qui peut lubrifier la céramique (*diapo* : un inlay que j'ai réalisé en 1988 avec mon Cerec personnel).
4. La precision était donnée à 150-300 µm à l'époque (02.00 min) et nécessitait des retouches. La surface occlusale, qui n'était pas modélisée, était faite à la main dans la bouche du patient (sic W Moerman 02.45 min).

Il existait une intéressante application pour les Veneer identique à l'application Inlay que je n'ai pas joint à ce film. Le System Duret de Hennson n'avait pas d'application facette Veneer. Le Cerec 1 coutait 60.000 F suisse (30.000 euros actualisés 2020).

Ce système était très facile à manipuler dans et entre les cabinets dentaires. Un pure et convivial Chairside .

### **24.1991.Los Angeles.ADA.mai. « dentistry Update» à USC avec Prs Dugoni et Preston** (7 min V GB)

Sans doute l'un de mes plus mauvais souvenirs professionnels, on ne m'avait pas prévenu et devant l'incapacité à USC de trouver quelqu'un pour utiliser notre système Hennson, on m'a appelé en urgence ... et nous avons été filmé dans mon laboratoire du 1<sup>er</sup> étage à USC.

A 11'00 présentation du modèle avec sphères, cire d'occlusion wax et coating bleu.

A 12' les différentes prises de vue (10 à 12 vues) et les indications des points déterminant sur la vue vidéo

A 14' 20 modélisation et mise en environnement automatique

A 15' usinage d'Aristée avec une belle surface occlusale.

(en passant je dois préciser que je garde de merveilleux souvenirs du Professeur Doyen A Dugoni et J Preston, et sa femme Charlotte, étaient vraiment très amicaux en privé)

### **25.1992.Los Angeles (USA) Labo Sopha Bioconcept.film US** (3 min, V GB)

Ce film a été réalisé dans le laboratoire de démonstration sur Olympic Blvd (LA) de la filiale américaine de la société française SA Sopha Bioconcept du groupe Sopha Médical dans le but de diffuser notre système aux USA. C'est une réalisation américaine faite dans des studios d'Hollywood (par le beau fils de mon indéfectible ami et GEO JC Haas). On y reconnaîtra le Dr PhD Jerry Mc Laugling aux commandes de l'appareil.

Ce film est intéressant, **car il représente la deuxième génération du « Duret Système » développée par Sopha Bioconcept** (et devenu Sopha CAD CAM par la même occasion ... ) , après qu'elle ait rachetée la SA Henson alors en difficulté financière au milieu de 1991. Sopha Médical qui était une société fabriquant du matériel lourd pour Radiologues (et ses 800 personnes) n'a pas eu beaucoup plus de chance que Henson International , car 2 ans après son rachat elle disparaîtra aussi **entraînant dans sa chute en 1993 sa filiale dentaire Sopha Bioconcept (ex-Henson internationale)**, ses 35 employés et notre système de CFAO.

On parle souvent de la CFAO de Sopha à la place de Henson, mais il faut savoir que Sopha Bioconcept ne fit pas grand-chose dans l'histoire de la CFAO dentaire. Alors que **Henson était parti de zéro** et avait pratiquement tout construit en 8 ans (de 1984 à 1992) **Sopha Bioconcept exista à peine 2 ans** et ne fit que re designer l'extérieur des appareils développés par Henson, comme on peut très bien le voir dans ce film.

De 00.00 à 00.60 min nous voyons **le support « opticast »** qui n'est qu'un trépied pour prothésistes supportant la caméra Henson et son traitement d'image inchangé.

De 01.00 min à 01' 55 nous voyons **le programme « Biocad »** totalement identique au programme de Henson (internal, framing, modeling occlusion). La seule différence est le déplacement de l'espace-ciment de l'étape 1 à l'étape 5, ce qui n'est pas très malin, l'isolation du menu « retour à la dent initiale » et le développement d'un menu coping pour les prothésistes. Cette erreur marketing ouvrira un boulevard au système Cerec 2 qui se concentra sur les inlays et les couronnes pour les dentistes, ce que Henson s'apprêtait à faire.

À partir de 01.58 min nous voyons **une machine-outil « DMS »** ressemblant à un « tank » et semblant très différente. En réalité ce n'est qu'un réhabillage externe de la machine Henson. Un seul changement astucieux : le support des outils (du disque porte-outil nous sommes passés à un support en ligne pour garder les outils en position fixe). Pour information, le changement de la broche « Kavo » en broche « Précise » (que l'on voit dans le film) avait été finalisé dans les dernières machines de Henson.

Quant aux matériaux, rien de particulier si ce n'est qu'en plus de la céramique Dicor présentée à Chicago et Aix **(film n° 10, 11 et 18)** est apparue la **céramique EmPress d'Ivoclar** et, hélas, l'abandon de l'Aristée pour Aurélie, une bien pauvre copie faite juste pour des questions financières, sans aucune imagination.

**Fin des films digitalisés en 2020. A suivre.**