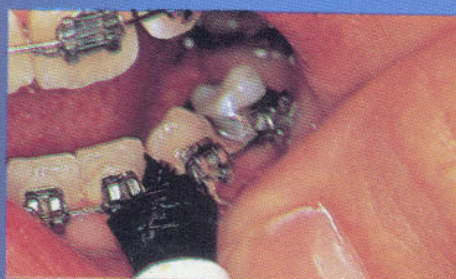
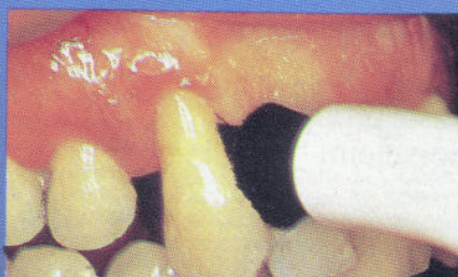


tandartsen wereld

Bimestrieel informatieblad
April-Mei 1986 – Nr 17
Tervurenlaan 298
1150 Brussel



Inhoud

U vindt op bladzijde:

Reportage	3
Nabeschouwingen...	
over de implantologie en de implantodontist	5,7,8,9,10
Specialiteiten in de tandheelkunde ? Ja... maar !	12
Een vreemd avontuur	16,17
Test betreffende de zuivering van lucht, verontreinigd met kwikdamp	19
CAD/CAM in de tandheelkunde	22,23,27,28,29
Verslag van een klinische studie over de Benefit tandenborstel	30,31,32,33,34
23ste IDS Keulen	39,40
Nieuwigheden IDS	40,41,42,43
In Memoriam	44
Nieuwigheden	45,46
Lezersservice	45,46
Informatie	47
Bijsluiter	49,53
Direkt uit... Parijs, Bangkok, Chicago	50,51
Wereldspelen van de geneeskunde	54
Info-Produkten	56,57
De keramische inlay	60,61
Het oproepsysteem voor patiënten	63
Op de agenda	64,66,67,68
Kleine aankondigingen	70

HISTORIQUE

Pour la première fois une couronne a été réalisée en une seule séance dans l'enceinte même du Palais des Congrès. C'est sur sa femme que le Docteur DURET⁽¹⁾, l'inventeur du procédé de CFAO, expérimenta le premier prototype issu du laboratoire de la société HENNSON International à VIENNE.

Cette action s'est déroulée à PARIS le samedi 30 novembre après-midi et a démontré de façon absolue les possibilités d'un système révolutionnaire dont on avait eu l'occasion de parler, lors des Entretiens de Garancière en septembre '83.

Ceci a été l'aboutissement de 15 années de recherche et d'une association rarement rencontrée entre une société extrêmement performante dépendant du groupe O.C.E. de LYON et un chercheur totalement isolé: le Docteur DURET.

Rappelons les grandes époques de l'évolution de ce projet.

C'est très exactement à Noël 1971 que le Docteur DURET imagina cette association complexe de l'Optique tridimensionnelle, la Conception par Ordinateur et la Fabrication des couronnes à une machine-outil à commande numérique.

Grâce au soutien de professeurs de haut rang comme J. DUMAS de LYON, J. EXBRAYAT (actuel) doyen de la faculté de NICE, M. MARTY de l'INSA de LYON, il put se rendre compte que cet axe de recherche était envisageable en odontologie, c'est-à-dire dans la science de la Chirurgie Dentaire.

A partir de 1976 et jusqu'en 1981, il assura le suivi de ce travail sous la direction du Professeur J. THOUVENOT dont les travaux font autorité en imagerie médicale. Ce dernier l'assura de son soutien le plus total et l'aida très largement à affronter les réticences de nombreux sceptiques.

A partir de 1981 le projet pris un tour concret par le travail en collaboration avec son ami CH. TERMOZ au sein même des sociétés THOMSON et MATRA.

Cette collaboration permit la présentation d'une première maquette d'exécution le 25 septembre 1983 dans l'enceinte même de l'Ecole Parisienne de la Garancière sous la présidence du professeur M. VIGNON.

Pourtant tout restait à faire. Si l'exécution était partiellement démontrée elle restait encore à prouver et en particulier il était nécessaire de relier les éléments entre eux et d'effectuer une couronne en bouche de patient. C'est la rencontre d'abord de deux hommes J.L. BLOUIN et F. DURET et ensuite l'engagement d'une société dirigée par J.P. HENNEQUIN, HENNSON INTERNATIONAL qui permit d'atteindre ce but. Cette démonstration, résultat de cette collaboration étroite est une étape essentielle et unique au monde.

Elle est unique pour plusieurs raisons.

- La démonstration a lieu dans un Congrès sur patient et en temps réel, c'est-à-dire qu'un matériel transportable donc parfaitement intégrable à un cabinet dentaire, sera utilisé pour saisir la forme de la bouche, concevoir une prothèse et permettre sa fabrication et son insertion dans la bouche du patient.
- Les méthodes utilisées à tous les niveaux sont des technologies de pointe. En particulier, la méthode de saisie et de reconstitution de l'empreinte sont extrêmement originales.
- La méthode de CFAO Dentaire se distingue depuis son origine du Scanner ou de la RMN.

En effet, si ces dernières se contentent de faire une analyse des organes et de les visualiser, la CFAO poursuit l'acte médical à la proposition automatique du diagnostic et à l'exécution de l'acte thérapeutique. Le praticien garde malgré tout, toutes les possibilités interactives pour une bonne exécution de ses connaissances. Nous remarquons que c'est le premier système médical complet associant étude diagnostique et thérapeutique.

- Il s'agit d'un procédé de CFAO associé à la vision artificielle directement utilisable dans la vie courante et dont chacun pourra bénéficier à tout moment de sa vie.

Cette démonstration marque une fois de plus, si cela était nécessaire, la haute qualité des soins et de la recherche dans un secteur souvent ignoré: la Chirurgie Dentaire Française. On ne peut que se féliciter de constater que si un dentiste est à l'origine de l'invention de l'anesthésie, c'est encore un dentiste qui est à l'origine de la CFAO Médicale.

¹ Docteur en chirurgie dentaire et Sciences Odontologiques
Licencié et maître de recherches en sciences
Maître et Docteur d'Etat en Biologie Humaine.

ETAT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

1) Qu'est-ce que la CFAO ?

Comme son nom l'indique la Conception et la Fabrication Assistées par Ordinateurs (CFAO) est un procédé consistant à utiliser la puissance de l'informatique moderne pour une large automatisation du processus de production.

Quasiment inexistant voici quinze ans, le marché de la CFAO franchissait dès 1983 le seuil des deux milliards de dollars. Avec une croissance annuelle dépassant les 35%, il sera de l'ordre de 20 milliards de dollars en 1990.

La CFAO connaît une évolution qui présente de nombreux points communs avec celle de l'informatique de gestion dont elle s'est d'ailleurs beaucoup inspirée du point de vue des techniques et des stratégies.

2) Comment la CFAO a-t-elle pris naissance dans le domaine dentaire ?

Dès 1971, un jeune chirurgien dentiste de Grenoble, le docteur DURET, a imaginé que l'ordinateur permettrait aux praticiens de concevoir et de fabriquer automatiquement des prothèses dentaires de très bonne qualité, avec une telle rapidité qu'en une seule séance le dentiste pourrait assurer la conception, la taille et la mise en place d'une prothèse.

Mais pour cela il fallait que cette machine soit dotée d'un «œil», lui permettant de voir en relief dans la bouche du patient et d'un organe mécanique assurant immédiatement, sous son contrôle, l'usinage de la prothèse.

Pendant 12 ans, le docteur DURET qui dispose par ailleurs d'une large formation scientifique (voir en annexe), travailla avec différents collaborateurs à l'élaboration d'un procédé d'«empreinte optique» tridimensionnelle et à la conception du procédé de CFAO dentaire.

C'est en 1983 qu'il présenta les résultats de ses travaux à la profession dentaire à l'occasion des entretiens de chirurgie dentaire de Garancière à Paris.

3) Qu'est-ce que la «CFAO Dentaire» ?

L'innovation consiste à utiliser la CFAO pour la conception et la fabrication des prothèses dentaires.

La méthode actuelle de conception et de fabrication de prothèses dentaires a l'inconvénient d'être longue et coûteuse. Cette méthode utilisée depuis plus de 300 ans, n'a subi aucune

modification fondamentale dans son objet.

Elle comprend les étapes suivantes:

- Prise d'empreintes en bouche par des pâtes élastiques chez le dentiste ;
- Envoi de cette empreinte, chez le prothésiste, qui confectionne un moule et moule la prothèse par la méthode dite de la «cire perdue» ;
- Essais et retouches de la prothèse (ceux-ci sont parfois nombreux et désagréables chez le dentiste).

Le procédé nouveau associe une méthode de prise d'empreinte optique à un système complet de CFAO comprenant une micro-fraiseuse d'usinage automatique de la prothèse.

- Le **capteur optique** permet de saisir une image en relief (c'est-à-dire en trois dimensions), dans la bouche du patient, du ou des moignons destinés à recevoir la prothèse, et de la dentition avoisinante (mâchoire inférieure).

- Cette image est transformée en données numériques et transmise à un **ordinateur de CAO** qui permet de reconstituer à l'écran, suivant une méthode dentaire très précise et à partir des formes théoriques mémorisées, la dentition manquante.

- Cet ordinateur pilote ensuite une **Micro-fraiseuse** à commande numérique qui taille la prothèse dans un petit bloc (préforme) du matériau choisi (métaux, composites ou céramiques).

Ce nouveau procédé offre de nombreux avantages:

- Suppression de l'utilisation de pâtes d'empreintes qui ont l'inconvénient d'être longues, désagréables et relativement imprécises.
- Diminution importante du temps d'intervention du praticien.
- Diminution très importante du temps de conception et de fabrication de la prothèse, qui, limité à une seule séance, offre des conditions de soins beaucoup plus confortables pour le patient, physiquement et psychologiquement.
- Meilleure qualité de forme et meilleure facilité d'adaptation de la prothèse.
- Possibilité d'utilisation de nouveaux matériaux mieux adaptés, plus esthétiques, et moins chers.

REMARQUES:

- Tout en simplifiant les méthodes de travail des dentistes, ce nouveau procédé leur donne une indépendance, une qualité et une rapidité d'exécution beaucoup plus grande.

- L'utilisation du procédé est extensible très directement à des appli-

cations dans les domaines de l'orthodontie, de l'odontologie conservatrice et de la parodontologie. Par des logiciels appropriés, il peut, entre autre, donner aux praticiens une puissance de diagnostic considérable.

4) Etat du développement industriel ?

En 1984, un groupe industriel lyonnais, O.C.E., présidé par Monsieur Jean-Pierre HENNEQUIN, signa un contrat de licence exclusif pour l'exploitation de l'invention du docteur DURET et créa pour l'industrialisation du procédé, sa filiale HENNSON INTERNATIONAL dont le siège est à Vienne dans l'Isère.

La société HENNSON INTERNATIONAL est aujourd'hui constituée d'une équipe d'ingénieurs de très haut niveau travaillant en étroite collaboration avec une «équipe dentaire» patronnée par le docteur DURET. Cette «équipe dentaire» comprend aussi bien des praticiens que des enseignants de facultés dentaires.

En 1983, le docteur DURET avait présenté une maquette d'exécution de son procédé, à la profession dentaire. Le rôle de l'industriel est de la transformer en un appareil réalisable en milliers d'exemplaires, fiable, facilement utilisable et rentable pour ses utilisateurs.

Ce travail est d'autant plus important que les contraintes sont celles d'un marché de dimension internationale. Pour le mener à bien, dans les meilleurs délais, HENNSON fait appel à des sociétés réputées pour leur haut niveau de compétence telles que BERTIN, MATRA-DATAVISION et THOMSON-CSF.

Le 30 novembre 1985 au CONGRES INTERNATIONAL DE L'ASSOCIATION DENTAIRE FRANCAISE (A.D.F.) le docteur François DURET a présenté en «Première Mondiale», la réalisation d'une couronne dentaire avec prise d'empreinte optique sur un patient, suivie de la conception et la fabrication assistées par ordinateur de la prothèse.

5) Etat du développement commercial ?

- Le lancement de la fabrication des premiers équipements de série est prévue dans le courant du deuxième semestre 1986 car préalablement l'appareil fera l'objet d'une vaste expérimentation clinique.

La demande de la profession est déjà très vive pour cet équipement véritablement révolutionnaire. Elle provient de deux origines différentes:

- Celle qui vient des praticiens et des prothésistes français et étrangers désireux de s'équiper. Elle est de plus en plus pressante au fur et à mesure de l'avancement du développement.
- Celle qui provient de grosses sociétés industrielles et commercia-

les implantées à l'échelle internationale sur le marché dentaire et qui souhaitent traiter des exclusivités pour la distribution, voir même de la fabrication du produit.

Des négociations sont en cours.

6) Les matériaux de prothèse ?

Beaucoup se sont imaginés que puisque l'appareil fabrique la prothèse par usinage, il ne pourrait confectionner que des prothèses métalliques.

Il n'en est rien et depuis longtemps le docteur DURET et son équipe travaillent sur l'usinage de matériaux beaucoup plus esthétiques tels que les matériaux composites et les céramiques. Il est en effet incontestable que ces «matériaux esthétiques» se généraliseront car ce qui rend aujourd'hui le prix élevé des prothèses ainsi constituées est beaucoup plus le coût du procédé actuel de fabrication que le coût matière.

La CFAO change fondamentalement ces données. Elle permet, grâce au développement fulgurant que connaissent aujourd'hui les matériaux composites comme les céramiques, d'envisager la réalisation de prothèses d'excellente qualité mécanique et esthétique.

METHODOLOGIE DE LA CFAO DENTAIRE

La réalisation actuelle des prothèses dentaires fixées comprend une succession d'étapes étroitement liées les unes aux autres. L'insuffisance de l'une d'entre elles peut amener l'échec de la reconstruction entreprise par le praticien.

Au cours de cet acte thérapeutique, le transfert de l'information de corps en corps, support du relief étudié (empreintes, modèles...) et de la forme de la future prothèse (cire, revêtement...) constitue la règle de base d'une technique actuellement unique et vieille de plus de trois siècles. Si des progrès incontestables ont été réalisés dans la qualité de ces actes et en particulier dans la fidélité du transfert de l'information, il est incontestable que peu de modifications fondamentales ont marquées leur évolution de cette partie de notre travail.

La CFAO, ou conception et fabrication assistée par ordinateur des prothèses dentaires, indique un nouvel axe de travail et il n'est pas déraisonnable de prévoir son large développement dans un proche avenir au sein de nos cabinets dentaires et de nos cabinets de prothèses comme ce fut le cas dans d'autres secteurs techni-

ques. L'aspect inventif du concept nous oblige à parler plus de révolution dans la méthode que d'évolution dans la conduite de l'acte.

Il apparaît comme nécessaire de faire une description du matériel mis au point dans les laboratoires de la société HENNSON, qui a été présenté pour la première fois à l'ADF de 1985. Si en 1983, lors des entretiens de Garancière nous annonçons qu'il nous faudrait deux années pour développer un prototype et trois années pour la sortie des premiers appareils (Antenne 2), nous ne savions pas les difficultés techniques que nous allions rencontrer. Aujourd'hui, cette première étape respectée, il ne nous paraît nullement absurde de prévoir la sortie des premiers appareils au 3^e ou 4^e trimestre 1986.

1) Composition du système

Le système se compose globalement d'une sonde optique, d'un logiciel de traitement du signal, d'un ensemble microprocesseur, d'un logiciel de CAO, d'une commande numérique et d'une microfraiseuse.

La sonde optique mesure les dents selon les trois axes de l'espace, c'est-à-dire en trois dimensions. L'aspect très innovant du mode utilisé nous oblige à une extrême réserve dans le descriptif de la technologie suivie. Proche parente du MOIRE optique tel que décrit par les anciens, elle offre l'avantage de respecter un cahier des charges particulièrement sévère, à savoir surtout moins de 20 μ m d'incertitude absolue dans la détermination d'un point dans l'espace de la dent étudiée.

Connecté à la sonde et très dépendante de celle-ci se trouve le système de traitement d'image. Il doit répertorier de manière numérique les éléments transmis par le DTC et tirer les informations, pour éviter une surcharge de l'ordinateur. Le DTC (CCD pour les anglo-saxons) est une sorte de micro-capteur matriciel remarquable par la fidélité de sa lecture et la rapidité de son « balayage » (3 à 6 Méga hertz). Il permet entre autre d'avoir une image sur une surface plane et ce plusieurs fois par seconde. Il générera une information fidèle et précise de l'environnement appréhendé par la sonde et les valeurs en résultant, traitées par un processeur câblé ou non, seront aptes à être digérées par le logiciel d'exécution de la prothèse. Le processeur de traitement d'image a donc pour fonction de numériser, simplifier puis transmettre les éléments utiles pour le calcul de la future prothèse.

Utilisant un microprocesseur 32 Bits, léger, puissant et rapide le logiciel de création de la prothèse a pour fonction première de générer la fu-

ture prothèse respectant l'identité du patient traité. Il ne s'agit pas de refaire *n* fois le même élément mais de générer une forme intérieure et extérieure respectant les impératifs de la bouche à reconstituer. C'est réellement une conception assistée par ordinateur réalisée par des dentistes pour des dentistes et utilisant un noyau classique de CAO (ici Euclid de Matra Datavision). La création de l'intrados n'est pas une croissance spécifique et calculée mais le résultat d'un triple souci lié à la dynamique d'écoulement des fluides, la minimisation de l'espace et la résistance à la désinsertion.

L'extrados, forme et volume créés par le logiciel, s'appuie sur ce qui sera identifié comme des zones privilégiées à savoir les zones de contact, coubures vestibulaires et linguales et espace de l'articulé. Il y a donc création d'une dent théorique originale et idéale que le dentiste pourra garder ou modifier.

Au-delà de cette création se trouve la commande numérique (CNC) de la machine outil. Ce logiciel spécifique, mixte câblé/écrit, doit générer non pas une forme mais un trajet d'outil. Ce trajet est en rapport d'une part avec la définition exigée pour une prothèse dentaire et d'autre part avec les caractéristiques géométriques de l'outil de taille. Mis au point spécifiquement pour notre application elle permet de diriger la machine outil dans l'exécution d'un usinage des parties internes et externes de la future prothèse selon un déplacement en trois axes.

La machine outil à commande numérique ne fait qu'exécuter les ordres transmis par la CNC. Elle a plusieurs outils et plusieurs supports de forme, respectant en cela les exigences d'un bon usinage automatique exécuté par des moteurs à déplacement pas à pas lissés ou linéaires. Le rendu final peut exiger une finition semi-automatique pour permettre le scellement immédiat (préformes à couleurs prédéterminées) ou le maquillage pour les praticiens plus exigeants.

Les matériaux utilisés dans cette technologie sont nouveaux et ont des caractéristiques mécaniques et biologiques proches de celles de la zone de la dent qu'ils doivent remplacer. Le fait qu'ils soient préparés industriellement et qu'ils ne subissent aucune transformation structurale avant leur insertion en bouche explique l'importance de cette évolution et la qualité du respect des valeurs physiques du milieu buccal.

2) Configuration du système

Cette brève représentation de l'ensemble des composants de base fait

ressortir un aspect modulaire qui permet son insertion dans les cabinets dentaires quelque soit sa configuration.

Pour les cabinets dentaires n'ayant qu'un seul bloc opératoire (configuration n° 1) il est possible d'utiliser un système complet ou seulement une sonde et un système de transmission (modem).

Tous ces systèmes de transmission respectent la qualité de l'information comme son secret (codage d'accès aux données) et permettent des modifications de logiciels spécifiques. Ils offrent enfin au praticien la possibilité de suivre l'évolution des programmes dans le temps.

Dans un cabinet à plusieurs fauteuils (configuration n° 2) le partage de certains éléments est parfaitement compatible avec la structure modulaire de l'ensemble. Ainsi le microprocesseur, le logiciel de CAO ainsi que la microfraiseuse et sa commande numérique peuvent être reliés à plusieurs sondes optiques comme l'est le compresseur pour les unités. Cette structure n'empêche nullement l'utilisation d'un modem de transmission vers les laboratoires de prothèses équipés. Tous les avantages de la première configuration se retrouvent ici dans leur intégralité.

Dans les laboratoires de prothèses (configuration n° 3) dans la mesure où le chirurgien dentiste sera équipé d'un système de saisie, soit l'information sera traitée par le logiciel de CAO du laboratoire et l'usinage aura lieu dans le laboratoire, soit l'information de la commande numérique sera retransmise à une machine outil située dans le cabinet dentaire demandeur. Dès aujourd'hui un certain nombre de prothésistes attache à leur formation de base celle de la CAO pour être prêt à répondre à cette nouvelle demande.

3) La méthode d'utilisation

Nous pouvons schématiser l'acte de réalisation d'une couronne par plusieurs étapes. Ces étapes dépendent essentiellement du mode de configuration adoptée.

Dans la première configuration (cabinet entièrement équipé) nous effectuons les opérations suivantes:

- **prise d'empreinte:** le praticien, après avoir effectué sa taille comme à son habitude, devra nettoyer sa zone de lecture et la sécher. L'utilisation des modes de rétraction gingivale classiques est souhaitable pour parfaire la lecture dans le sulcus. L'utilisation d'un produit spécifique déposé sur la gencive, voire même sur la dent, peut augmenter la qualité de codage. A ce stade le praticien prend

la sonde, sorte de micro caméra endoscopique, et effectue une succession de prises de vue sous le contrôle d'un moniteur vidéo classique attenant à son unit. Une pédale permet de figer l'image pour un examen attentif, de valider ou de rejeter la vue. Il est possible de relire certaines zones particulièrement inaccessibles. Une main exercée met moins de 3 mn pour faire la lecture de la dent taillée, ses voisines et la surface antagone.

- Un temps relativement court (entre 2 et 4 mn) est nécessaire pour le **traitement de l'image** et la corrélation des différentes vues. Cela permet au patient de se rincer la bouche et au praticien de nettoyer et ranger la sonde. C'est la seule intervention à effectuer dans la bouche d'un patient pour qui l'on prépare un élément unitaire ou de faible étendue.
- La suite du travail s'effectue avec l'aide du logiciel de **CAO** et peut avoir lieu dans le cabinet dentaire ou dans son laboratoire de prothèse. Il nécessite un minimum d'apprentissage qui fera l'objet d'une formation spécifique et obligatoire lors de l'acquisition du système. Ce type de formation est classique pour l'informatique, elle est toujours bien acceptée et donne lieu à des échanges d'idée fructueux. Les dents traitées par la sonde apparaissent sur l'écran CAO et peuvent être orientées selon un angle choisi. On procède à la vérification de la taille et à son acceptation ou son refus. Dans ce dernier cas la reprise d'empreinte est nécessaire après retouche du moignon. Si il y a acceptation du travail le logiciel lissera les contres dépolies éventuelles et dilatera la forme du moignon pour créer l'espace du ciment de scellement (intrados de la couronne).

La réalisation de l'extrados passera par la proposition d'un modèle au praticien. Celui-ci peut accepter ou modifier la forme en utilisant un certain nombre de fonctions inter-actives. Ainsi un effet de loupe (effet zoom) lui permettra de modifier la forme d'un angle ou de rapprocher des zones de contact. Il est possible aussi de modifier un sillon, le bombé cervical, la position des centrés ou la pointe des cuspides. En tout état de cause le langage sera simple et utilisera des termes spécifiquement dentaires. Par exemple: il ne sera pas question «d'agir sur un vecteur de déformation» mais de «mésialiser la cuspide vestibulolinguale» de la molaire du bas. Les mouvements occlusaux pourront être étudiés selon plusieurs théories et le choix de ces dernières conduira à la modification du relief occlusal spécifique. Nous voyons que

l'action permise par le logiciel de CAO s'apparente totalement à la création de la maquette de cire et à la modélisation de la surface occlusale.

L'usinage et le scellement constituent la dernière phase de l'opération. Si la modélisation sur l'écran CAO peut durer entre 2 et 10 mn la phase d'usinage sera d'autant plus longue que l'élément est complexe, que le matériau est dur et que l'on souhaite avoir un bon état de finition. Cette phase de travail doit être abordée avec le plus grand soin car elle représente l'étape ultime et surtout l'instant de la matérialisation des données chiffrées. Il y a lieu donc de veiller à sa bonne exécution et même si elle est entièrement automatisée (y compris le changement d'outil et le retournement de la pièce) il est essentiel de vérifier régulièrement son bon déroulement. Après avoir choisi une préforme dans une couleur classique adaptée à la bouche (2B, 4A...) la pièce à usiner est posée sur le plateau, fixée automatiquement et le cycle d'usinage lancé par l'intervention sur un seul bouton (marche - arrêt). Le cycle dure aujourd'hui entre 15 et 20 mn par élément pour un excellent fini mais celui-ci peut être réduit en usinant l'intrados pendant la création de l'extrados en CAO et en perfectionnant la machine de coupe.

Un polissage, maquillage de surface (détails) et un vernissage ou glaçage (suivant le matériau) est souhaitable. Il est possible de contrôler l'exactitude de la pièce en la relisant avec la sonde optique et en comparant ce résultat avec celui qui avait servi de base de travail à la commande numérique.

Il a donc fallu entre 20 et 25 mn pour réaliser une couronne esthétique prise d'empreinte comprise et ce en une séance. Il est possible durant l'usinage d'effectuer un soin de bouche afin de ne pas bloquer le patient trop longtemps sur le fauteuil sans raison thérapeutique.

Dans la *configuration avec modem*, seul l'empreinte, son contrôle et une partie du traitement d'image ont lieu dans le cabinet dentaire (entre 5 et 7 mn). Le reste du travail pourra être exécuté rapidement dans le laboratoire de prothèse, dans la journée si nécessaire.

4) **Développements ultérieurs**

La présente explication concerne les éléments unitaires ou de faible portée. Il est prévu de développer dans les 6 à 9 mois les bridges de grande étendue ainsi que l'analyse occlusale directe. Il en sera de même pour les inlays, les dents à tenon et les attachements. Il ne s'agit à ce stade que de compléter l'étude CAO et le mode d'usinage.

Pour 1987 seront développés l'aide

au diagnostic en ODF et parodontologie ainsi que l'usinage des brackets et des attelles, première porte ouverte sur la prothèse adjointe...

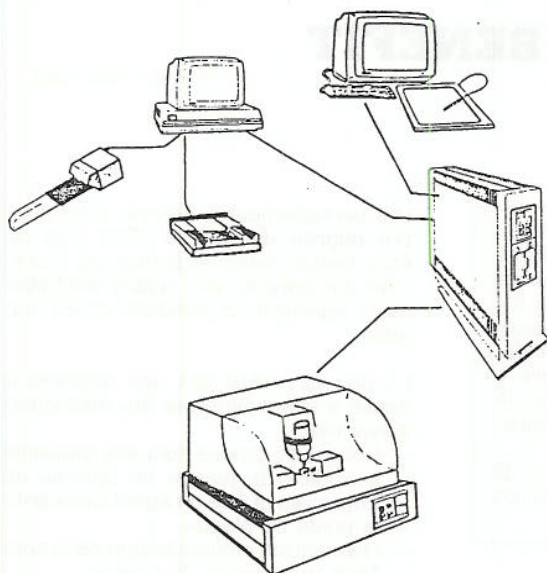
Le logiciel de gestion fera partie très certainement des premières versions. Il faut dire que la puissance des moyens informatiques mis en œuvre permet d'espérer déboucher vers un programme puissant, rapide et simple de manipulation.

Les logiciels seront évolutifs et seront disponibles comme c'est aujourd'hui le cas pour la micro-informatique individuelle. Il sera possible de se procurer tel ou tel logiciel de telle ou telle école dans la mesure où cette dernière aura collaboré efficacement au développement correspondant à la ligne des travaux de notre laboratoire. Il en sera de même de la formation qui, sous le contrôle d'une équipe strictement dentaire assurera l'apprentissage théorique et pratique de la CAO en prothèse. N'est-ce pas une bonne méthode pour marier les moyens industriels et la formation de l'odontologiste par les odontologistes.

Fin 1983 nous annoncions qu'il nous fallait deux ans pour sortir un système prototype, nous tenons parole. Nous arrivons aujourd'hui en phase d'expérimentation clinique. Elle permettra de modifier et de rendre de plus en plus compatible un système aujourd'hui au stade de prototype. C'est ainsi qu'une équipe dentaire de plus de 50 chirurgiens dentistes et médecins, dont le docteur F. DURET à la responsabilité, œuvre autour des éléments pour apporter leurs expériences pour le développement du système.

L'objectif reste pour la société d'exploitation des licences de commercialiser les premiers équipements de série dans le courant du deuxième semestre 1986. Parallèlement nous menons des travaux très importants sur de nouveaux matériaux dont certains seront présentés dans le courant du premier semestre 1986.

Des cycles de formation à la nouvelle méthodologie débiteront dès avril 1986 dans des structures spécialement étudiées pour les prothésistes et pour les dentistes.

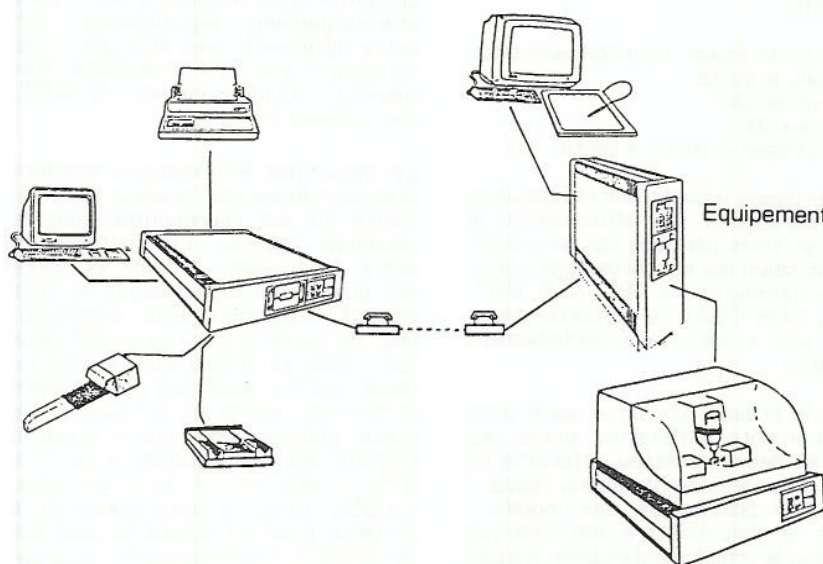
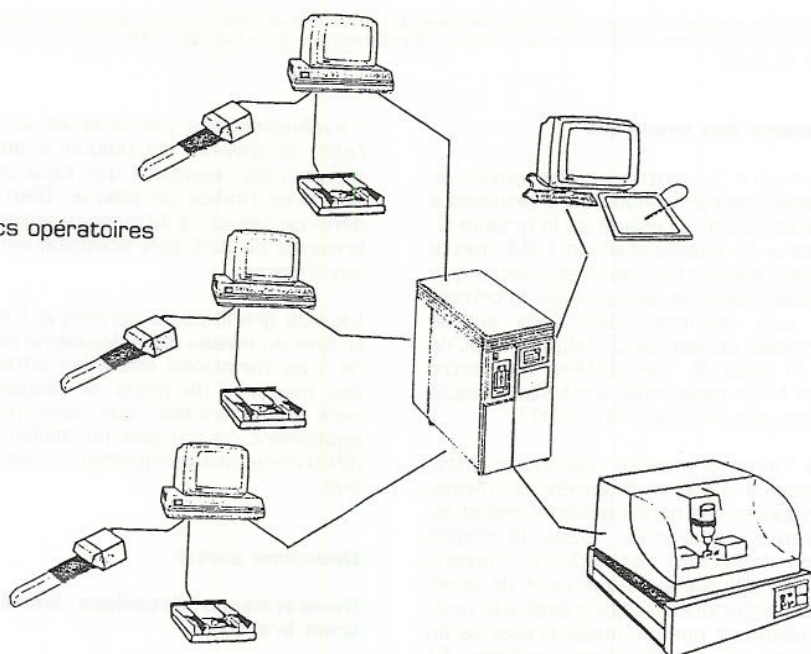


1^{re} Configuration

Equipement complet pour un seul bloc opératoire

2^e Configuration

Equipement complet pour cabinet de trois blocs opératoires



3^e Configuration

Equipement de prise d'empreintes pour un bloc opératoire avec transmission par modem