



collège
national
d'occlusodontologie

Docteur DURET F.
3076 Earlmarr Drive
Cheviott Hill
90 064 LOS ANGELES - CA - U.S.A.

Cher Confrère;

Vous avez bien voulu prêter votre concours aux Journées du CNO et vous nous avez permis de donner à notre manifestation un retentissement particulier ce, tant par votre renom que par la qualité de votre prestation .

Vous n'êtes pas sans savoir que nous devons éditer un compte rendu de toutes les communications et conférences qui ont été données au cours de ces journées .

Le travail engendré par cette publication, dont tout le monde s'accorde pour reconnaître la qualité , est de plus en plus important et nécessite pour un bénévole de longues soirées d'informatique.

Je suis convaincu que vous serez sensible à la nécessité de nous adresser dans les meilleurs délais et au plus tard le 30 Mai 1990 le texte intégral de votre communication assorti de 6 diapositives au maximum.

Espérant vous compter parmi nos congressistes ou nos conférenciers de LILLE en 1991 pour des sujets cette fois beaucoup plus proches de nos préoccupations dentaires, nous vous prions de croire, Cher Confrère , à nos sentiments les plus amicaux et à nos sincères remerciements .

Mme J.P. Toubol

Le Président

J.P. TOUBOL

Le Président des Journées

J.C. THEPIN.

90 004 LOS ANGELES - CA - U.S.A.
Chevot Hill
3076 Eastman Drive
Docteur DURET F.

Cher Contré:

Vous avez bien voulu prêter votre concours aux Journées au CNO et vous nous
avez permis de donner à notre manifestation un retentissement particulier, ce
tant par votre renom que par la qualité de votre prestation.

Vous n'êtes pas sans savoir que nous devons éditor un compte rendu de toutes les
communications et conférences qui ont été données au cours de ces Journées.

Le travail engagé par cette publication, dont tout le monde s'accorde pour
reconnaître la qualité, est de plus en plus important et nécessite pour un bon
de longues séries d'informations.

Je suis convaincu que vous serez sensible à la nécessité de nous adresser dans les
meilleurs délais et au plus tard le 30 Mai 1990 le texte intégral de votre
communication assorti de 6 diapositives au maximum.

Étant donné que votre participation aux Journées de l'U.I.C. en
1991 pour des sujets cette fois beaucoup plus proches de nos préoccupations
généralistes nous vous prions de croire, Cher Contré, à nos sentiments les plus
amicaux et à nos sincères remerciements.

Le Président des Journées

J.C. THIRY

Le Président

J.P. TOUBOU

L'Access Articulator en 1990

*F. Duret **

Depuis 1980 nous avons présenté a plusieurs reprises le résultat des travaux de notre laboratoire dans sa recherche de la lecture spatiale des mouvements mandibulaires.

Si dans les premières étapes nous pensions simuler ces mouvements directement à l'écran (1.2) nous avons dû admettre rapidement que d'une part la technologie robotique et informatique n'était pas suffisamment évoluée pour le permettre et que d'autre part l'analyse clinique directe aurait encore de beau jours devant elle.

C'est dans cet état d'esprit que nous avons tourné nos investigations sur un système d'enregistrement mandibulaire bidimensionnel (3.4) d'origine japonaise, le Visitrainer C III pour nous familiariser avec la notion de diagnostic reposant sur un premier type primaire de système expert.

Même si cet appareil nous a permis de faire des progrès conséquents dans ce domaine, ils nous fallu reconnaître que seul l'utilisation d'un système d'analyse tridimensionnel pouvait répondre aux exigences les plus élémentaires de l'occlusodontologie.

* Research Professor
Codirector Dental Imaging Division
University of Southern California
Los Angeles

Le concept de l'access articulator a été présenté pour la première fois en 1985 a Nice (5) mais ce n'est qu'en 1988 (6 et 7) (photo 1) que cet appareil a été réellement expliqué dans son équipement, son fonctionnement, et surtout dans sa philosophie qu'il est difficile de séparer de la CFAO aujourd'hui bien connue.

Il est indiscutable d'affirmer que s'il n'est pas le premier articulateur Optoélectronique tridimensionnel (6) il est en tout état de cause le premier à être sorti des laboratoires pour être produit en plusieurs unités et testé cliniquement . Il est le résultat d'une collaboration entre l'état (laboratoire GBM du Rhône), la société Hennson International et quelques chirurgiens dentistes Français (4).

Depuis il a fait l'objet d'un certain nombre de présentations (8-9)

Matériel et méthode

1-1 Principe général

Celui ci n'a pas évolué depuis notre présentation de l'année dernière. Le fait de placer trois diodes en mouvement dans un espace restreint connu face à deux caméras fixes et face à ce volume, nous permet d'effectuer une analyse spatiale et temporelle du dit mouvement. Nous répondons ainsi aux exigences minimum requises pour l'enregistrement simultané de tous points appartenant a l'objet portant les trois diodes.

1-2 Matériel

Nous pouvons le diviser en trois parties distinctes : (photo 2),
la partie Hardware péricranienne optoélectronique,
la partie hardware informatique et
les softs associés.

Nous ne redécrivons pas très précisément les deux éléments hardware car ils ont fait l'objet d'une communication dans cette même société (Paris 1989) sinon pour présenter quelques perfectionnements mais nous nous attacherons plus a décrire les performances et les caractéristiques logicielles (software) de ce matériel.

1.2.1 Le hardware optoélectronique péricranien :

Il s'agit de trois diodes électro-luminescentes émettant a une longueur d'onde de 900 nm environ a une puissance de 30 mW environ solidaires de la mandibule par l'intermédiaire d'un bracket spécialisé fixe sur les incisives. Les deux caméras sont des capteurs infrarouges ayant une sensibilité optimale proche de la longueur d'onde des diodes. Ces capteurs sont face a des lentilles a double focale permettant de suivre de petits ou de grands mouvements. En effet une focale longue nous permet de faire un zoom sur une partie du mouvement nous assurant une meilleure précision sur certaines analyses comme par exemple l'angle cuspidien.

Enfin une fourchette spéciale permet un réglage rapide des caméras face aux diodes dans le plan occlusal et une règlette permet de corriger les valeurs d'angle en fonction de la position des diodes par rapport a la position réelle de la dent préparée (photos 3 et 4)

1.2.2 Le hardware informatique :

celui-ci a complètement évolué et se compose aujourd'hui d'une carte spécifique dite carte " Access articulator" composée d'un étage de mise en forme du signal, d'un étage de numérisation et d'un étage de stockage des données.

1.3.3 étape #2 ou analyse visuelle des mouvements sans enregistrement.

Il suffit d'appuyer sur la flèche dirigée vers le bas sur le clavier spécifique pour passer à cette étape ou aux étapes ultérieures. Il apparaît le même écran avec en inscription des mouvements dans les trois plans ou dans l'un d'eux présélectionné, en temps réel et durant la période d'observation désirée. Nous pouvons voir ici un angle cuspidien enregistré à partir d'un grand mouvement. (Fig 2). Cette étape utilise seulement le 1/3 des points disponibles soit environ 700 points par seconde. Cela reste très suffisant sachant que ce chiffre est 4 fois supérieur à celui des appareils dits de haute technologie abordant le même sujet.

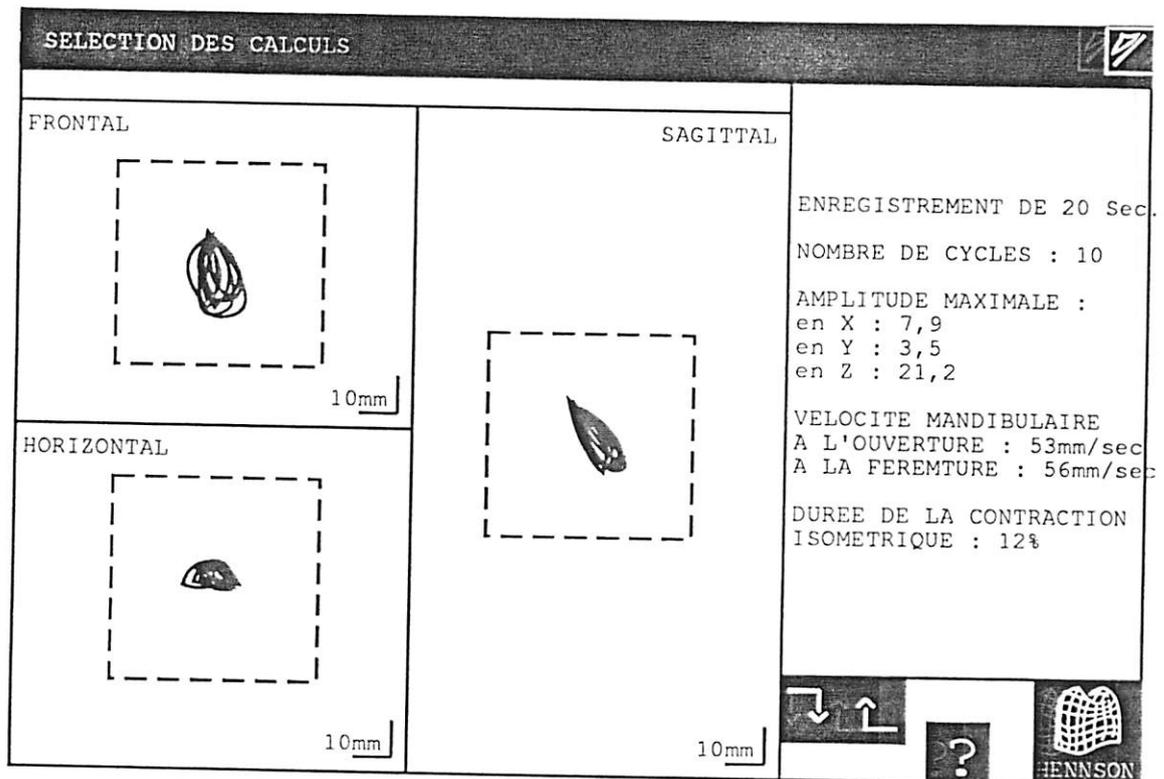


Fig 2

1.3.4 étape #3 ou analyse avec enregistrement des données.

Nous nous retrouvons à l'étape suivante correspondant à une analyse et un enregistrement des données du mouvement. Cette étape dure seulement 20 secondes au maximum (elle peut être interrompue) mais elle est trois fois plus précise (2000 points spatiaux par seconde) ce qui fait de l'Acces Articulator l'appareil électronique sur le marché le plus précis au monde (15 fois plus) . Elle permet par ailleurs d'effectuer un certain nombre de calculs importants.

1.3.5 étape # 4 analyse et calcul des valeurs:

À ce stade des études il est possible d'avoir un certain nombre de résultats très intéressants suivant que nous ayons fait des cycles de mastication ou des mouvements de bordure.

dans le premier cas après environ 20 cycles nous aurons le temps d'enregistrement, le nombre de cycles, les amplitudes maximales en x , y et z , la vélocité mandibulaire à l'ouverture et à la fermeture ainsi que la durée de la contraction isométrique. (Fig 3)

dans le deuxième cas nous aurons les valeurs x , y et z du PIM, de l'ORC , la valeur

d'ouverture maximum ainsi que le MIB gauche et droit pour le réglage des articulateurs de deuxième génération (angle de Bennett à 7 degrés) ainsi que les valeurs de l'angle de Bennett et de la pente condylienne (en degrés) avec comme plan de référence le plan axial orbitaire pour le réglage des articulateurs de première génération (Fig 3).

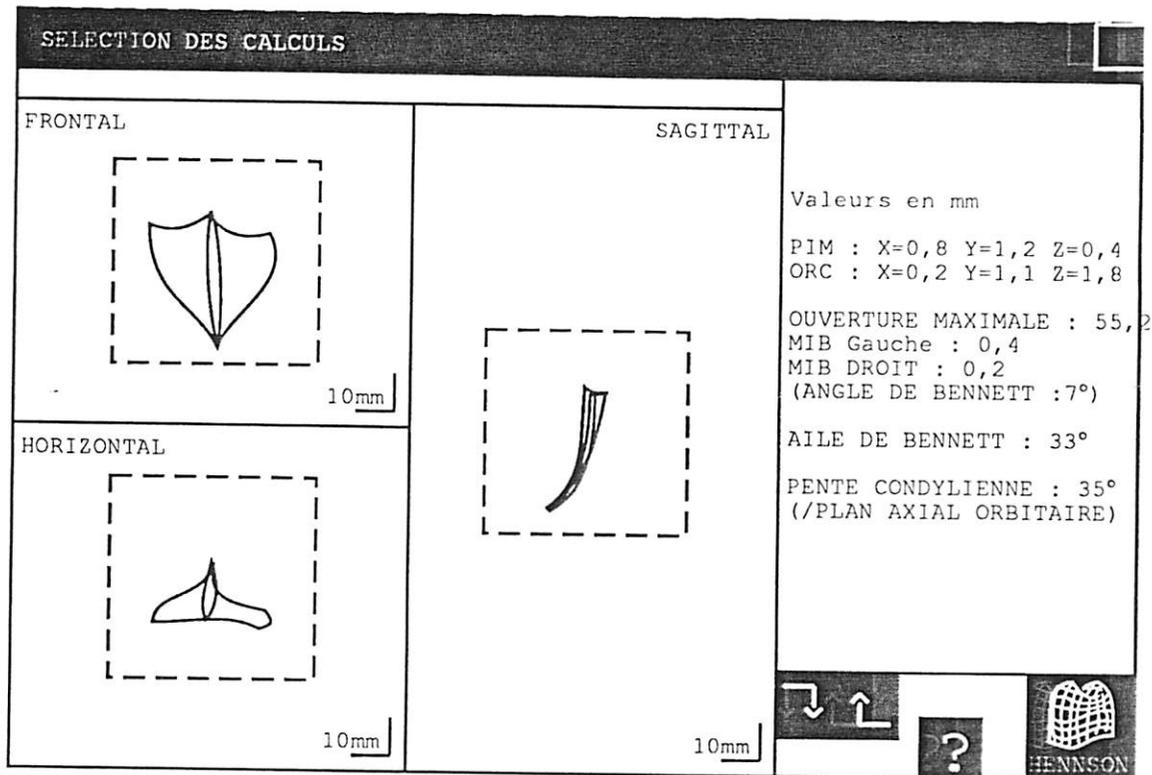


Fig 3

Il nous a paru en effet intéressant de pouvoir régler simplement les articulateurs traditionnels en utilisant d'une part la fourchette de réglage des caméras mais aussi directement ces valeurs

Enfin signalons que Jean Pierre Toubol qui développe avec nous cet appareil est en train de mettre au point un remarquable système expert pour l'occlusodontologiste.

2 - *L'Access Articulator et la CFAO*

Le fait de disposer de la valeur exacte de l'angle cuspidien au niveau de l'incisive centrale et de pouvoir corriger cette valeur par la règle spécialement développée à cet effet (photo 4) nous permet de corriger automatiquement l'angle cuspidien (photo 10) depuis le point de centre défini dans la phase d'empreinte du système optique (dit SPE) jusqu'en dehors du billot occlusal. Il en est de même des informations issues de l'analyse des mouvements de latéralité (photo 10) par rapport à l'orientation des sillons latéraux. La transmission de ces informations est automatique et est faite par simple pression sur la touche appropriée.

L'Access Articulator analysant ces valeurs dans l'espace, chaque analyse permettra de corriger des valeurs d'occlusion statique, de définir une occlusion dynamique nécessaire pour, par exemple, les bridges et de corriger une interférence occlusale en cours de mouvement.

Cet aspect fera l'objet d'un développement important dans un prochain article.

3- Conclusion

L'access articulator nous offre la possibilité d'accéder a un enregistrement des mouvements mandibulaires aisé, simultané dans l'espace avec un minimum de manipulation. Le fait de reporter ces mouvements dans les trois plans classiques de référence clinique nous permet de ne pas être dérouté dans nos analyses diagnostiques. Donc par rapport aux appareils existants, on obtient une étude spatiale et clinique nouvelle.

La précision de ce système ne peut qu'augmenter car elle ne dépend que des éléments hardware présents dans la chaîne et non pas du concept lui même. Actuellement il est déjà beaucoup plus précis que les systèmes existants.

C'est le seul appareil connu permettant le montage et la programmation d'un articulateur traditionnel , sans manipulation excessive , a partir de valeurs obtenues a l'écran. Il en est de même pour la CFAO ou il apparaît comme un élément majeur de la chaîne de fabrication ; celui de la correction dynamique.

Enfin cet appareil , en association avec la CFAO risque de faire évoluer sensiblement l'analyse occlusale et sa reconstitution prothétique puisqu'il intervient directement sur la morphologie occlusale crée en CFAO en permettant son intégration et l'exploitation des données fonctionnelles et parafunctionnelles du patient . Associé a un système de gestion expert il deviendra dans les années qui viennent un remarquable outil de thérapeutique.

BIBLIOGRAPHIE :

- 1-Duret, F ;**
Quand l'ordinateur se fait prothésiste,
TONUS,16, : 13-15 , 1982
- 2-Duret F, Blouin J L , Nahmani L , Duret B,**
Principe de fonctionnement et application technique de l'empreinte optique dans
l'exercice du cabinet>
Cab. Proth.,50 : 73-109, 1985
- 3-Duret F,**
Approche de l'occlusion en CFAO,
Compte- rendus du CNO, Marseille : 25-28, 1987
- 4-Duret F, Toubol JP, Jordan F, Ch Georget**
La lecture des mouvements mandibulaires par un système opto-électronique : étude
du visitrainer C III ,
Ch dent de France, 438 : 21-29,1988
- 5-Duret F,**
Empreinte optique: étude de la dynamique mandibulaire et utilisation de la CFAO .
8 e journées de la SOFREB, Nice 1985
- 6-Duret Fr, Blouin J L**
Analyse des mouvements du corps dans l'espace en vue de la correction de surface
modélisée,
Patent #1988
- 7-Duret F, Toubol JP, Jordan F,**
Nouveau système de mesure des mouvements mandibulaires,
12e journée de la SOFREB, Montauban, 1989
- 8-Toubol JP , Jourdan Ph**
La réalisation de prothèses par l'informatique, Démonstration sur l'access articulator,
Congrès de l'ADF, Paris 1988
- 9-Toubol JP, Jordan Deloupy F,**
Démonstration pratique sur l'access articulator,
Premières journées Odontologiques Européennes, Strasbourg 1990