

# Plan d'occlusion: Mythe architectural ou mythe proprioceptif?

H. BLOCQUEL

## RÉSUMÉ

A partir de deux téléradiographies de la tête prise de profil, à quelques années d'intervalle, sur le même individu, l'auteur démontre que le plan d'occlusion ne varie pas au cours de la croissance par rapport au compas ptérygo-clivien (zone stable s'appuyant sur les processus ptérygoïdes et le clivus supérieur). L'orientation de ce plan occlusal passant par le contact des premières molaires et le milieu du croisement incisif a une valeur sensiblement analogue, situé à 110 degrés pour la population, quelque soit la morphologie de l'individu considéré et le temps écoulé. Ce plan d'occlusion se déplace parallèlement à lui-même, vers le bas sur une vue téléradiographique sagittale.

## MOTS CLÉS:

Occlusion, Céphalométrie, Zone stable, Anatomie.

## SUMMARY

From two radiographic pictures of the head in profile, in meantime of few years, with the same person, the author proves that occlusal plane doesn't vary during growth in comparison with the pterygo-clivien compass (Stable zone leaning against pterygoid process and superior clivus).

The orientation of occlusal plane crossing by contact of the first molars and the middle of incisive intersection has an approximately analogous value. This value is equal to 110 degrees for the sample population, whatever the person's morphology and the lapsed time is. The occlusal plane moves parallel to himself and gets lower on a sagittal téléradiographic picture.

## KEY WORDS:

Occlusion, Cephalometry, Stable zone, Anatomy.

## I. INTRODUCTION

Plan: Se dit d'une surface idéale, sans aspérité ni irrégularité d'aucune sorte et qui ne présente de courbure en aucun de ses points (Robert, 1990 [8]).

Cette définition est en parfaite contradiction avec la vision du « plan d'occlusion » par l'odontologiste ou

le stomatologiste; cette rencontre des dents n'a aucune surface plane, tant est tourmenté l'engrènement des cuspides et des fosses dentaires. C'est certainement l'une des raisons pour lesquelles il y a tant de définitions du plan d'occlusion.

Il s'agit en fait d'une représentation virtuelle de la rencontre des dents en un lieu de l'espace buccal. Ces

contacts inter-dentaires sont-ils le résultat de processus d'adaptations? Y a-t-il prédétermination de ce lieu de rencontre? Nous serions tenté de retenir cette seconde hypothèse au travers des recherches de Rousset, 1994 [9] sur les variations du plan d'occlusion en étude tridimensionnelle.

II. RAPPELS

Le Plan d'occlusion a de multiples représentations.

Il peut être observé dans sa portion unitaire sous forme de surface occlusale. Il peut intéresser un groupe de dents: plan molaire (Fig. 1). Observé dans un plan, il représente l'ensemble de la denture: plan occlusal sagittal (Fig. 2), ou l'orientation des surfaces occlusales: courbe de Wilson (Fig. 3).

Avec Coulomb, 1986 [3], nous avons observé, chez l'enfant, durant la croissance, les variations du plan molaire, en projection sagittale, par rapport à une zone réputée fixe: le compas ptérygo-clivien (Blocquel et al., 1983 [1]) (Fig. 4). Nous avons pu constater, sur des téléradiographies de la tête prise de profil, l'adaptabilité des structures basales osseuses et dentaires dans le sens vertical et sagittal. Cela laissait penser que la plasticité du système dentaire permettait de maintenir des rapports corrects entre le maxillaire et la mandibule.

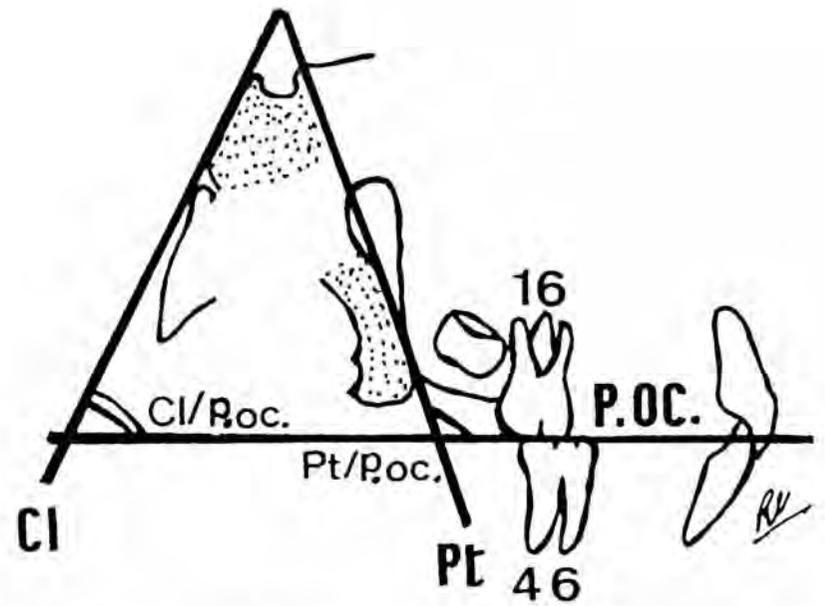


Fig. 2: Plan occlusal sagittal. Il passe par les surfaces occlusales des molaires et le croisement inter-incisif.  
Pt/P.O.C.: Angle antéro-supérieur du plan occlusal avec la tangente au tiers antéro-inférieur des processus ptérygoïdes.  
Cl/P.O.C.: Angle antéro-supérieur du clivus avec le plan d'occlusion.

Fig. 2: Sagittal and occlusal plane. It is crossing by the occlusal surfaces of molars and the intersection of incisors.  
Pt/P.O.C.: Anterior and superior angle of the occlusal plane with tangential line to the antero lower portion of pterygoid process.  
Cl/P.O.C.: Anterior and superior clivus angle with occlusal plane.

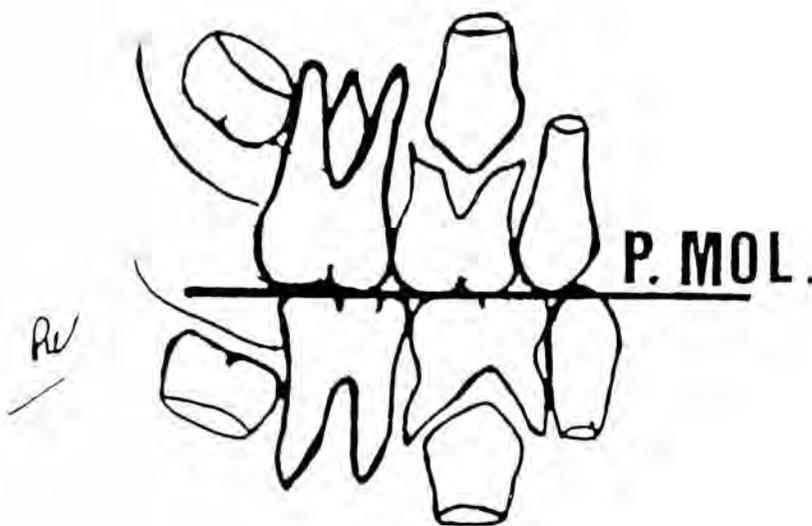


Fig. 1: Plan molaire. Il passe par les surfaces occlusales des groupes molaires et prémolaires.  
Fig. 1: Molar plane: It is crossing by the occlusal surfaces of molar and premolar groups.

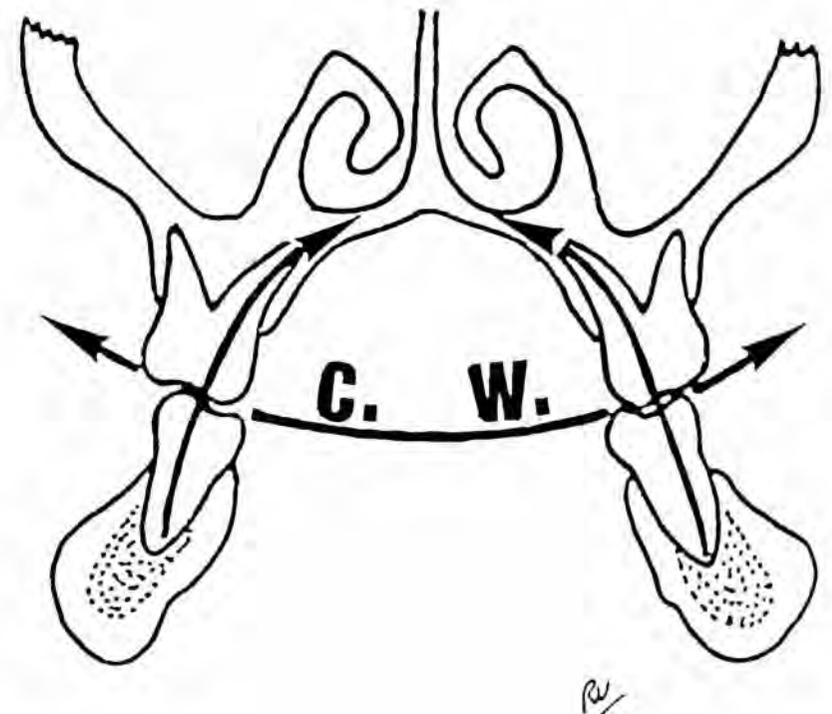


Fig. 3: Courbe de Wilson. Coupe latérale passant par les molaires montrant la courbure du plan occlusal observée de face.  
Fig. 3: Wilson's curve. Lateral cut crossing by molars and showing the curve of occlusal plane which is observed from front.

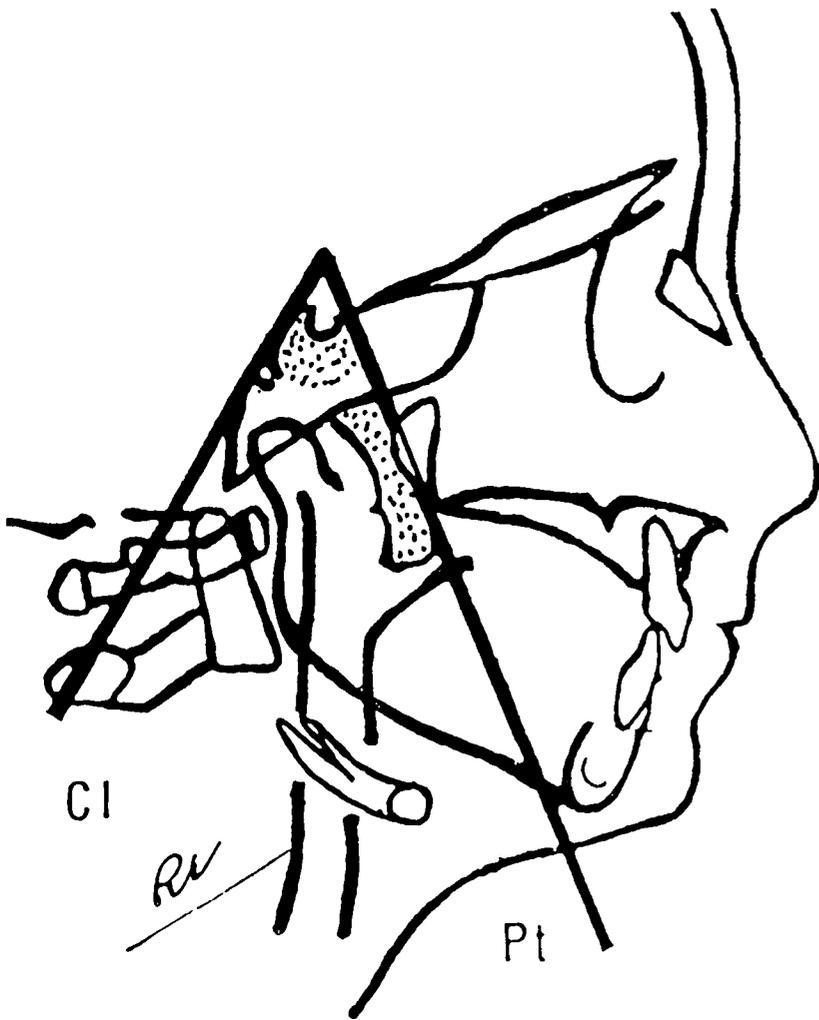


Fig. 4: Compas ptérygo-clivien.  
Cl: Tangente à la partie supérieure du clivus.  
Pt: Tangente au tiers antéro-inférieur du processus ptérygoïde.  
Fig. 4: Pterygo-clivien compass.  
Cl: Tangential line to the upper portion of the clivus.  
Pt: Tangential line to the antero lower portion of the pterygoid process.

Les travaux de Rousset et al., 1993, 1994 [9, 10, 11] reprennent la même démarche en ajoutant une troisième dimension. Elle démontre la stabilité dans le temps et l'espace d'un trièdre (Fig. 5), représentation en 3D du compas ptérygo-clivien (Fig. 4) [11]. Elle observe les variations d'un plan occlusal passant par les molaires les plus postérieures et le milieu du croisement incisif (Fig. 6) par rapport à cette structure stable [9]. Cette étude est réalisée à partir de téléradiographies de la tête prise en incidence lateralis, facialis et axialis, sur un même sujet et à quelques années d'intervalle.

Est mise en évidence la relative stabilité de ce plan dans l'espace et dans le temps. Les variations peuvent aller jusqu'à 5°; elles ne sont pas influencées par le temps écoulé [9]. Elles sont analogues à celles observées sur des zones par lesquelles passent des trajets nerveux (Trajet méso-facial de la 2<sup>e</sup> branche du trijumeau (Blocquel et al., 1991 [2])).

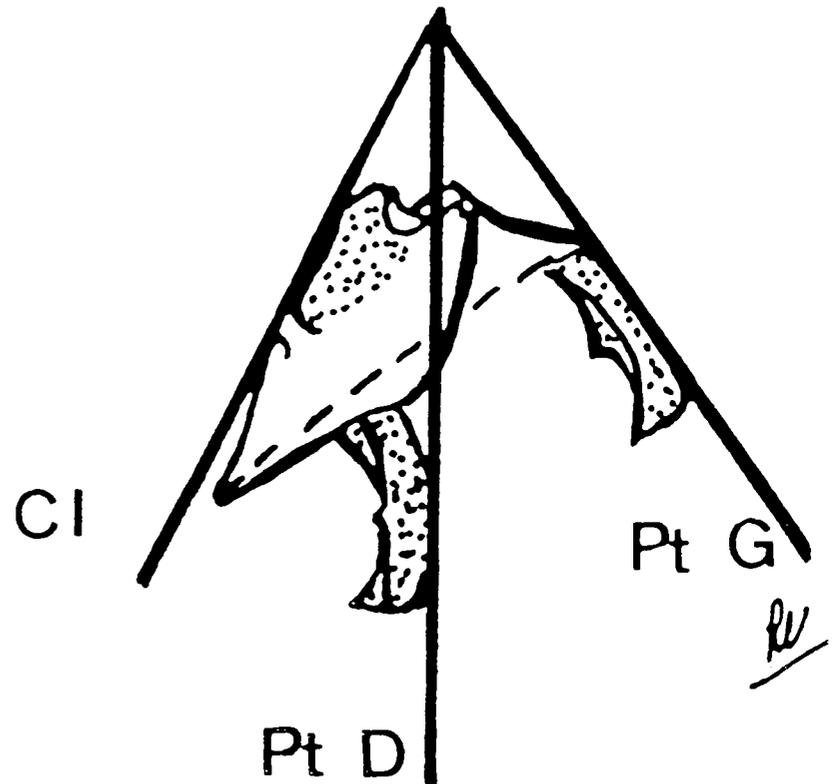


Fig. 5: Trièdre ptérygo-clivien.  
Cl: Tangente à la partie supérieure du clivus.  
PtD/PtG: Plan ptérygoïdien passant par le tiers antéro-inférieur des processus ptérygoïdes droit et gauche.  
Fig. 5: Pterygo-clivien tripod.  
Cl: Tangential line to the upper portion of the clivus.  
PtD/PtG: Pterygoid plane crossing by antero lower portion of the pterygoid right and left process.

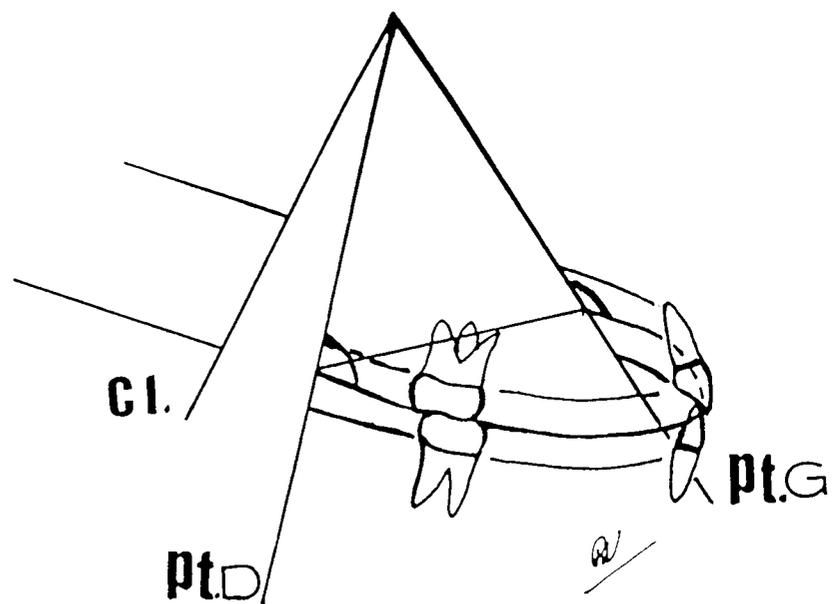


Fig. 6: Représentation 3D du plan occlusal par rapport au trièdre ptérygo-clivien.  
Fig. 6: 3D representation of the occlusal plane in comparaison with the pterygo-clivien tripod.

Nous pouvons penser avec Rousset que cette rencontre des dents (Fig. 6), habituellement représentée sagittalement par un « plan occlusal » (Fig. 2), est le résultat de mécanismes proprioceptifs qui en génèrent la stabilité dans l'espace et dans le temps.

Devant les difficultés actuelles d'utiliser le logiciel 3D en pratique courante journalière, nous nous sommes donnés pour tâche de vérifier sur le télécrâne sagittal la stabilité, par rapport au compas ptérygo-clivien (Fig. 4), d'un plan occlusal englobant la denture depuis la première molaire définitive à l'incisive (Fig. 2).

### III. POPULATION ET MATÉRIELS

Nous avons réuni une population de 74 enfants pour lesquels nous possédons deux et parfois trois télécrânes sagittaux, pris à quelques années d'intervalle.

Nos critères de sélection ont été de pouvoir mettre parfaitement en évidence les processus ptérygoïdes et la partie supérieure du clivus. Il fallait aussi visualiser la jonction des premières molaires définitives et le croisement des incisives supérieures; ces dernières sont en contact sagittalement.

L'âge de nos enfants s'échelonne pour le 1<sup>er</sup> cliché de 6 ans 10 mois à 15 ans 9 mois (Histo.1) et pour le second de 10 ans 2 mois à 17 ans (Histo.2).

Le temps écoulé entre la prise des radiographies varie de 1 an 1 mois à 7 ans 5 mois (Histo.3). La moyenne est de 3 ans 6 mois.

Nous avons gardé la même approche que Rousset, 1994 [9] pour le choix de la population; les sujets sont d'âge pédiodontique.

### IV. CONSTRUCTION

Sur chaque téléradiographie de la tête, nous avons repéré le tiers antéro-inférieur des processus ptérygoïdes; nous avons tracé une tangente à cette zone, droite définie par Thilloy *et coll.*, 1974 [12] (Fig. 4).

Une construction analogue est réalisée avec la partie supérieure du clivus (Fig. 4).

L'angle formé par ces deux droites est constant au cours de la croissance quelque soit le temps écoulé. Ainsi est né le compas ptérygo-clivien (Fig. 4), construction reprise depuis par de nombreux auteurs [3, 7].

Par la jonction des premières molaires définitives et le milieu du croisement incisif passe une droite que nous appellerons, par commodité: plan d'occlusion (Fig. 2).

Ce plan coupe le compas en deux points, déterminant deux angles antéro-supérieurs Cl/PO et Pt/PO (Fig. 2).

### V. MESURES

Nous avons mesuré les angles antéro-supérieurs Pt/PO et Cl/PO sur le premier et le second télécrâne (Fig. 2). Les valeurs moyennes au temps T1 sont pour Pt/PO de 110° et pour Cl/PO de 42°. Au temps T2, les moyennes sont semblables. Quatre cas se répartissent à part égale entre +2° et -2° par rapport à ces valeurs moyennes, et de la même façon dix cas entre +1° et -1°. Il n'y a aucune modification angulaire pour soixante cas.

L'observation a été réalisée durant une période comprise entre 1 an, 1 mois et 7 ans, 5 mois. Le temps écoulé est représenté par l'histogramme 3.

Pour chacun des cas, nous avons fait une analyse céphalométrique portant sur les rapports sagittaux des bases osseuses (Point C de Coutand, SNA, SNB, ANB) et verticaux (FMA) [4, 5] (Fig. 7, 8).

L'angle ptérygo-clivien a fait l'objet d'une évaluation sur la première et la seconde téléradiographie (Fig. 4). Il oscille entre 27° et 58° avec une valeur moyenne de 42°.

### VI. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

#### VI.1. Morphologie de la population

La population présente une morphologie sagittale de classe squelettique I de Ballard pour 47% des cas; 27% sont des classes squelettiques II ou rétrognathie mandibulaire relative et 26% des classes squelettiques III ou prognathie mandibulaire relative (Fig. 7 et 8).

Dans le sens vertical, les rapports osseux sont normaux sur 43% des télécrânes (FMA compris entre 23° et 27°), tandis que 20% ont une tendance infra-gnathique (FMA inférieur à 23°) et 37% supra-gnathique avec un excès vertical antérieur (FMA supérieur à 27°) (Fig. 8).

#### VI.2. Variations du plan d'occlusion

Les variations angulaires du plan d'occlusion par rapport au compas ptérygo-clivien (Angle Cl/PO ou Pt/PO) sont extrêmement faibles (Fig. 2). Elles oscillent au maximum de -2 degrés à +2 degrés.

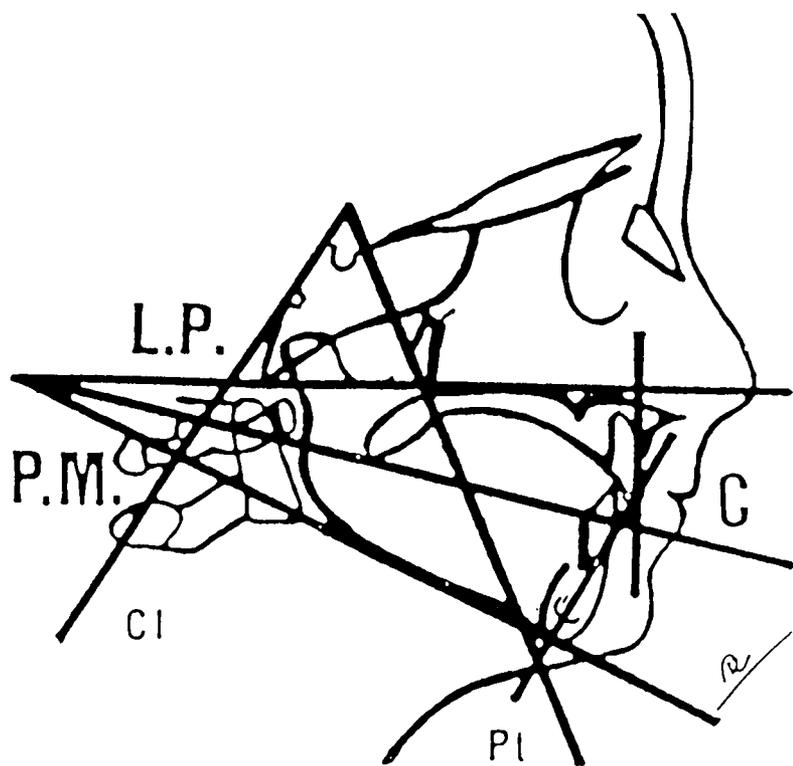


Fig. 7: Point C de Coutand. Plus le point C s'éloigne vers le haut de la bissectrice de l'angle LP/PM, plus le patient a une tendance rétrognathique.

Dans le cas contraire, la tendance sera prognathique.

L.P.: Lame palatine.

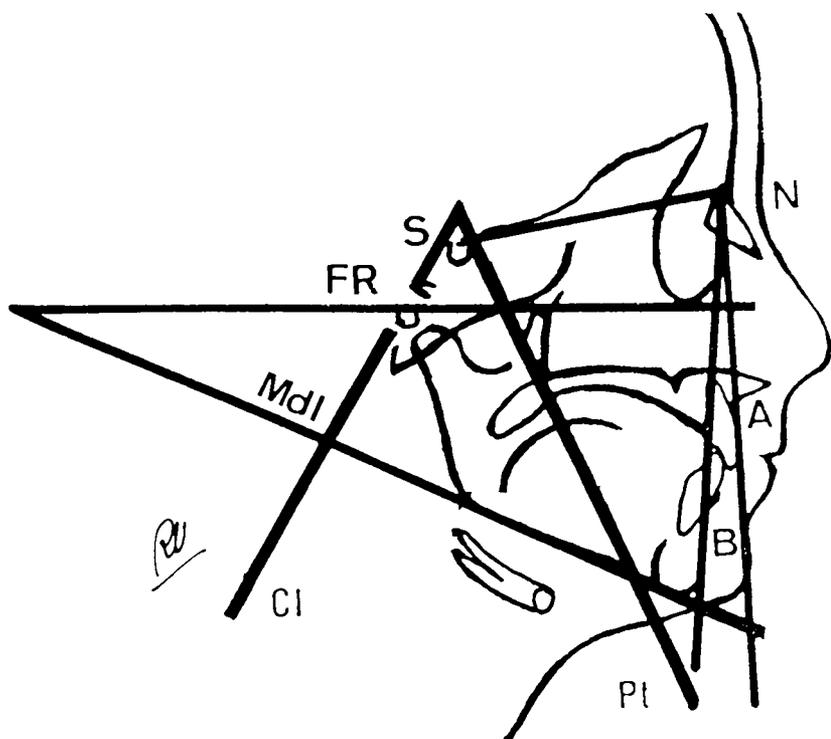
P.M.: Plan mandibulaire.

Fig. 7: Coutand's Point C. The more the point C goes away to the top of the bissectrice of the LP/PM angle, the more the patient has a retrognathic tendency.

In the opposed case, the tendency will be prognathic.

L.P.: Palatine Laminoc.

P.M.: Mandibular plane.



Pour 60 cas, nous ne constatons aucune variation. Dans 14% de la population, elles se répartissent entre  $-1^\circ$  et  $+1^\circ$ . Seuls 4 cas présentent des modifications angulaires jusqu'à 2 degrés.

Nous constatons enfin l'extrême homogénéité des valeurs de l'angle Pt/PO. Elles se regroupent autour d'une valeur moyenne de 110 degrés avec plus ou moins 2 degrés.

### VI.3. Les relations

Nous avons réalisé un état de rapprochement entre les variations du plan d'occlusion, par rapport au compas ptérygo-clivien (Angle Pt/PO) (Fig. 2), et, la morphologie sagittale (Classe squelettique I, II ou III) (Fig. 7, 8), puis la morphologie verticale (Angle FMA) (Fig. 8). Les facteurs temps écoulé ou âge des sujets (Histo. 1, 2, 3) ont été corrélés avec la variation occlusale (Angle Pt/PO) (Fig. 2). Aucune relation n'a pu être établie entre ces différentes valeurs.

La morphologie des individus est extrêmement variable; le temps écoulé n'est pas uniforme; l'âge des individus sélectionnés a pour critère la période pré-pubertaire pour le premier cliché et post-pubertaire pour la seconde radiographie sans âge civil précis. Par contre l'angle Pt/PO, expression des modifications d'orientation du plan occlusal, par rapport au compas ptérygo-clivien varie de façon infime et au plus jusqu'à  $2^\circ$  pour un très faible pourcentage de la population (5% pour les variations extrêmes).

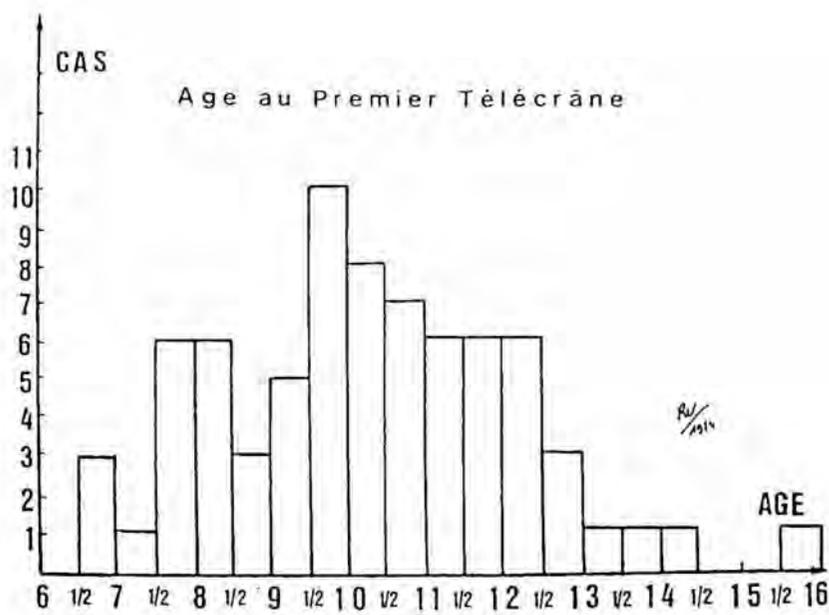
La représentation graphique des zones de contacts occlusaux dentaires (plan d'occlusion) est stable au cours de la croissance par rapport au compas ptérygo-clivien pour notre population, quelque soit le temps écoulé.

L'orientation de ce plan depuis le contact des premières molaires jusqu'au milieu du croisement inter-incisif est analogue quelque soit la morphologie des individus considérés.

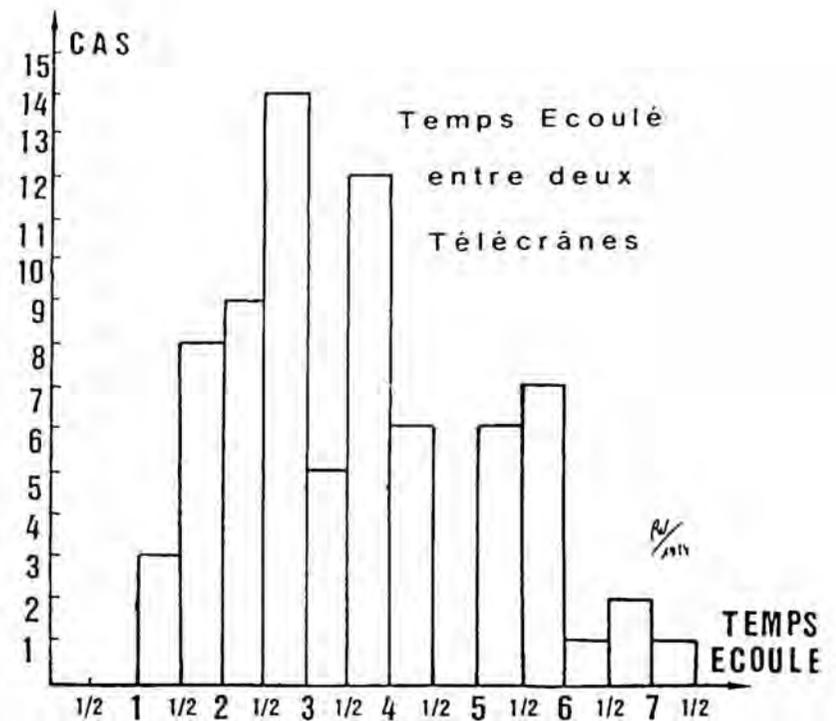
Fig. 8: Analyse céphalométrique verticale et sagittale. L'angle entre le plan de Francfort (FR) et le plan mandibulaire (Mdl) mesure le degré de divergence verticale des bases maxillaires. Les angles formés à partir de S, N, A et B indiquent le degré de pro ou de rétrognathie.

Fig. 8: Cephalometric vertical and sagittal analysis. The angle between the Francfort's plane (Fr) and the mandibular plane (Mdl) measures the importance of the vertical divergence of the maxillar basis.

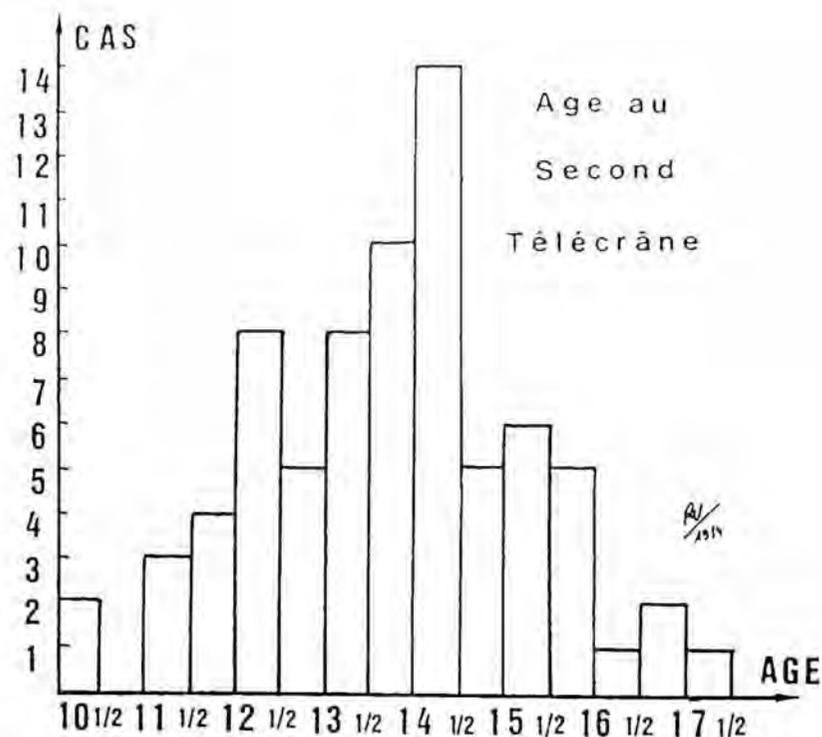
The angles, which are formed by S, N, A and B, show the importance of pro or retrognathy.



Histo 1: Pyramide des âges lors de la prise du premier cliché radiographique.  
 Histo 1: Distribution of the ages when the first radiographie was taken.



Histo 3: Temps écoulé entre la prise des clichés radiographiques.  
 Histo 3: Elapsed time between the first and the second cranium-rays.



Histo 2: Age des sujets lors de la seconde téléradiographie.  
 Histo 2: Ages of the sample population when the second radiography was taken.

Nous avons observé quelques documents concernant des ethnies différentes de caucasiens que nous avons réunis. Les résultats sont semblables.

Ni le temps écoulé, ni l'âge des sujets, ni la morphologie dans le sens sagittal ou vertical n'influence l'orientation du plan d'occlusion.

Il y a une relation architecturale entre le processus ptérygoïde dans son tiers antéro-inférieur et le plan d'occlusion de la première molaire à l'incisive. Les différences d'orientation rencontrées par Rousset, 1994 [9] proviennent probablement de l'usage de la seconde molaire sur le second cliché pour déterminer le plan d'occlusion. Son approche confirme néanmoins ces résultats.

#### VI.4. Discussion

L'orientation du processus ptérygoïde est le résultat morphologique de tensions de muscles masticateurs qui s'y insèrent, dont la direction est constante pour le bon déroulement des fonctions masticatrices. Le plan d'occlusion est formé à partir des dents, elles-mêmes en rapport dans les trois sens de l'espace avec les muscles qui leur impriment des tensions à l'origine de leur position. Les dix-sept muscles inclus dans la langue, la musculature extrinsèque, y compris les muscles masticateurs dont certains s'insèrent sur les processus ptérygoïdes, jouent ensemble des rôles agonistes et antagonistes sous la gouverne des mécanis-

mes proprioceptifs subtils dont certains se trouvent dans la dent et son enveloppe parodontale et d'autres au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire ou sur la ceinture scapulaire.

La proprioception dentaire est bien connue (Kawamura, 1973) [6] mais à notre avis elle n'a pas été suffisamment exploitée comme déterminisme d'un équilibre dentaire mesurable en quantité et qualité au travers de la stabilité du plan d'occlusion dans le temps et l'espace par rapport au compas ptérygo-clivien ou tout autre structure de référence.

Des travaux électromyographiques devront désormais étayer cette découverte morphologique à savoir :

1°) L'absence de variations, dans le temps, du plan d'occlusion première molaire-incisive par rapport au compas ptérygo-clivien.

2°) L'orientation du plan d'occlusion à 110 degrés par rapport aux processus ptérygoïdes, quelque soit la morphologie des individus.

Il nous faudra pour l'avenir nous appuyer sur la physiologie neuro-musculaire pour expliquer les travaux réalisés en trois dimensions par Rousset 1994 [9]. Il nous faudra aussi pour chaque sens de l'espace mesurer l'orientation du plan d'occlusion et étudier sa stabilité et son orientation afin d'offrir au thérapeute des références à partir desquelles il orientera son plan de traitement.

## VII. CONCLUSION

Sur le télécône sagittal, l'angle formé par le plan d'occlusion « première molaire-incisive » avec une tangente au tiers antéro inférieur des processus ptérygoïdes est de 110 degrés (Fig. 2); il est constant dans le temps, quelque soit la morphologie de l'individu étudié. Cet angle varie au maximum de 2 degrés pour à peine 5% des cas au cours de la croissance, le temps écoulé pouvant aller jusqu'à 7 ans 5 mois.

Ce plan d'occlusion pourra se déplacer parallèlement à lui-même par rapport au compas ptérygo-clivien.

La représentation graphique d'un plan d'occlusion passant par la jonction des premières molaires et le milieu du croisement incisif harmonise à 110° son orientation avec celle du tiers antéro-inférieur des processus ptérygoïdes (Fig. 2).

Sous peine d'être à l'origine de déséquilibres occlusaux, l'odontologiste, le stomatologiste devront désormais respecter cette entité architecturale ayant certainement pour origine des mécanismes proprioceptifs.

Une aide précieuse pourra être désormais apportée au prothésiste lors de la réhabilitation buccale. Les orthodontistes ne devront plus modifier de façon intempestive ce plan. Les occlusodontistes trouveront ainsi matière à réflexion séméiologique.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Blocquel, H., Laude, M., Justin, J., Thillo, G. — Le compas ptérygo-clivien: Structure de superposition stable au cours de la croissance. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol. et Odontol.*, 26: 265-284, 1983.
- [2] Blocquel, H., Laude, M., Lafforgue, P., Rousset, M.M. — Trijumeau: architecte du massif facial supérieur. Orientation du V2 et compas ptérygo-clivien. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol. et Odontol.*, 34: 32, 1991.
- [3] Coulomb, E. — Contribution à l'étude des mouvements des dents de six ans et des variations du plan d'occlusion pendant le changement de dentition. Thèse de l'Université d'Aix-Marseille II, Mention Odontologie, 1986.
- [4] Coutand, A. — Etude analytique de la téléradiographie. Rapport du XVII<sup>e</sup> congrès de la S.F.O.D.F. *Orthodontie Française*, 25: 1-131, 1954.
- [5] Coutand, A. — Point C et bases osseuses. *Orthodontie Française*, 26: 439-450, 1955.
- [6] Kawamura, Y. — Concepts physiologiques de l'occlusion (traduction par M. Gaspard). *A.O.S.*, 102: 363-415, 1973.
- [7] Lafforgue, P. — Variations de l'os hyoïde chez l'enfant en période pédiodontique. Etude par rapport au compas ptérygo-clivien. Thèse de 3<sup>e</sup> Cycle de Sciences Odontologiques, Lille, 1984.
- [8] Robert, P. — Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Paris Société du Nouveau Littre. *Le Robert*, 5: 239-241, 1970.
- [9] Rousset, M.M. — Réflexion autour de la troisième dimension... Quand vient la sagesse. Thèse de l'Université de Lille II. *Mention: Odontologie*, 1994.
- [10] Rousset, M.M., Taleb-Ahmed, A., Reboul, S., Blocquel, H., Dubus, J.P. — Méthode d'orthogonalisation de clichés radiographiques par traitement d'images autorisant la reconstruction 3D d'éléments de la tête. *Bull. Group. Int. Stomatol. et Odontol.*, 36: 46-51, 1993.
- [11] Rousset, M.M., Blocquel, H., Reboul, S., Taleb-Ahmed, A., Dubus, J.P. — Le tièdre ptérygo-clivien: reconstruction en 3D, stabilité ou variations possibles au cours de la croissance. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol. et Odontol.*, 37: 37-44, 1994.
- [12] Thillo, G., Laude, M. — A propos des apophyses ptérygoïdes et de leur inclinaison. *Orthodontie Française*, 45: 441-448, 1974.

### Adresse de l'auteur :

H. Blocquel  
170 rue Sadi Carnot  
62400 Bethune (France).