

# LES COURBES DE WILSON ORGANISATION ET USURE DENTAIRE

Serge BEZZINA\*, Jean-Daniel ORTHLIEB\*  
& Bertrand MAFART\*\*.

Dans le cadre d'un Projet de recherche globale visant à mieux comprendre l'évolution de l'organisation du système dentaire de l'homme pour mieux le reconstruire, nous avons l'ambition de mesurer les courbes de compensation transversale. Nous avons examiné deux populations, l'une médiévale où l'usure dentaire était importante et l'autre contemporaine composée d'adultes jeunes présentant peu ou pas d'usure.

On définit les courbes de WILSON comme l'ensemble des courbes reliant les cuspides vestibulaire et linguale de deux dents homologues d'une même arcade. (Fig. 1).

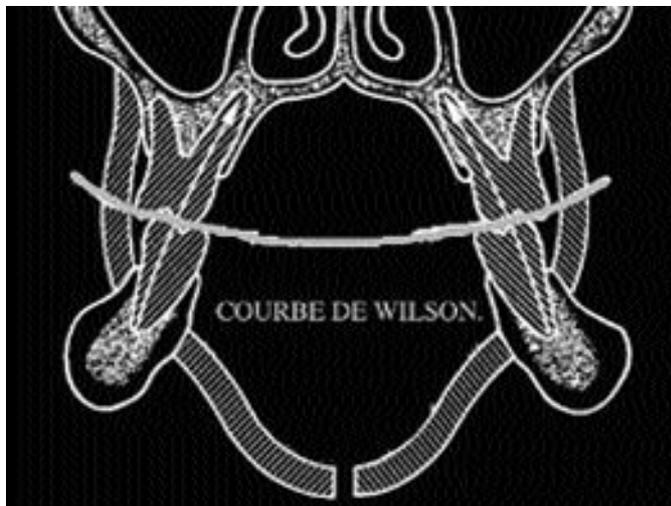


Fig. 1 - Schéma représentant la courbe de WILSON passant par deux dents homologues mandibulaires pluricuspidées.

---

\* Faculté d'Odontologie de Marseille, Université de la méditerranée, 27 Bd Jean Moulin, 13385 Marseille cedex 5.

\*\* UMR 6569 du CNRS, Laboratoire d'Anthropologie, Faculté de Médecine - secteur Nord, Université de la Méditerranée, Boulevard Pierre Dramard - 13916 Marseille cedex 20.

A ce jour aucune étude de variabilité n'a jamais porté sur les courbes de Wilson. La littérature reste pauvre. Slavicek a décrit en 1985 une organisation idéale au maxillaire, précisant qu'il existait une différence d'organisation à la mandibule du fait de l'intercuspidation. Ackermann dans son ouvrage datant de 1954, décrit une organisation hélicoïdale du plan d'occlusion avec « un pas » passant sur la seconde molaire. Le pas n'est pas à prendre au sens géométrique du terme mais comme le point d'inversion des courbes de WILSON. Cette modification serait consécutive à l'usure dentaire. Ce processus d'usure altérerait la morphologie des versants externe et interne des cuspides porteuses, et du versant interne des cuspides de recouvrement. Cette altération serait responsable de l'inversion des courbes de WILSON décrite par quelques auteurs (Beyron 1964, D'Amico 1961).

Lundeen et Gibbs ont montré que l'enveloppe des mouvements masticatoires était modifiée en présence d'une denture abrasée. La normalité montre qu'en entrée de cycle les contacts dentaires se font du côté mastiquant vers l'OIM où le mouvement se stabilise; la mandibule s'ouvre alors à nouveau pour se diriger vers l'autre côté. En présence d'une denture abrasée, le mouvement ne se stabilise pas en OIM mais glisse au contact des dents vers le côté opposé avant l'ouverture de la mandibule du côté opposé.

L'usure dentaire des populations anciennes, et ce jusqu'au moyen âge, est définie par Brabant, 1970, comme intense, rapide, précoce, homogène sur une même arcade. Les stades avancés de l'usure dentaire peuvent aller jusqu'à l'inversion totale « ad vestibulum », (restes fossiles de l'abri Pendimoun à Castellar - Alpes Maritimes qui représentent les plus anciens restes néolithiques étudiés), et même provoquer la mortification pulpaire.

## EXPÉRIMENTATION

### *Matériel*

Nous avons utilisé la population médiévale de Notre Dame du Bourg, cathédrale de Digne, disponible au laboratoire d'anthropologie. Ce site a fourni près de 1400 tombes. Leur chronologie est largement précisée par les données stratigraphiques et le matériel associé, mais aussi par les analyses au radiocarbone effectuées sur les ossements (47 cas), et sur les charbons (6 cas). Les inhumations les plus anciennes concernent les III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles. Ce n'est qu'à partir du XIII<sup>e</sup> siècle que les inhumations sont faites à l'intérieur de la cathédrale. Cette population est constituée d'adultes et d'enfants de sexe masculin et féminin. Cette époque fut marquée par l'apparition de caveaux destinés à des sépultures peut-être familiales ou d'en certains cas au moins, issues de groupes sociaux ou fonctionnels précis. Cet ordre fut annulé partiellement, dès les XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles avec l'apparition de tombes en cercueil, insérées dans les fosses profondes à l'intérieur même de la cathédrale.

Il s'agit d'une population rurale. Nous avons choisi de travailler sur la mandibule car c'est la partie du squelette crânien la mieux conservée. Trente sujets adultes des deux sexes ont été choisis en fonction des critères suivant :

Critères d'inclusion :

- être adulte (en denture définitive).
- présenter toutes les dents pluricuspidées mandibulaires (la présence de M3 n'étant pas un critère d'exclusion compte tenu des absences ou des situations de malpositions ou d'inclusions fréquentes).
- Présenter l'intégrité de l'arc osseux mandibulaire reliant les deux demi-arcades.

Critères d'exclusion :

- On éliminera toutes les mandibules déformées, et/ou présentant des dents ne pouvant être stabilisées.
- absence sur l'arcade d'une dent pluricuspidée à l'exception de la dent de sagesse (M3).

Les mesures portant sur l'échantillon de la population actuelle seront réalisées sur un échantillon de 15 adultes jeunes pris dans la population étudiante en chirurgie dentaire dont l'arcade dentaire est indemne de reconstitution restauratrice et prothétique et n'ayant pas bénéficié d'un traitement orthodontique. Les mesures seront réalisées sur les modèles obtenus par des empreintes à l'alginat selon la technique décrite par Lauritzen reprise par Marguelles-Bonnet & Yung 1986 et coulées avec un plâtre extra dur.

### *Méthodes*

Pour mesurer ces deux populations nous avons utilisé et comparer une méthode de mesure directe dite des gabarits et une méthode géométrique dite géométrique.

#### *Méthode dite des gabarits*

La méthode utilisée est simple mais rigoureuse : nous avons réalisé des gabarits de cercle ou d'un segment de cercle, de rayons étalonnés. L'avantage de cette méthode est que la lecture du rayon est directe et qu'elle ne laisse comme incertitude qu'une part d'interprétation liée à l'observateur. L'étalonnage des rayons se fait tous les 2 mm pour les rayons de 10 à 120 mm ; tous les 5 mm pour les rayons de 120 à 300 mm ; puis tous les 50 mm pour les rayons de 300 à 900 mm. Notre choix d'étalonnage est basé sur le fait que l'on doit être capable de faire la différence visuelle entre deux courbes d'une longueur linéaire de 80 mm. L'incertitude sur la mesure pour l'utilisation de la totalité du périmètre du cercle est :

- de 20 % pour un rayon de 10 mm, de 5 % pour un rayon de 40 mm et inférieur à 5 % pour un rayon supérieur à 40 mm : ceci avec un éta-

lonnage de 2 mm.

- de 4,16 % pour un rayon de 120 mm, de 2,77 % pour un rayon de 180 mm et de 2 % pour un rayon de 250 mm: ceci avec un étalonnage de 5 mm.

- de 16,66 % pour un rayon de 300 mm, de 10 % pour un rayon de 500 mm et de 6,25 % pour un rayon de 800 mm: ceci avec un étalonnage de 50 mm.

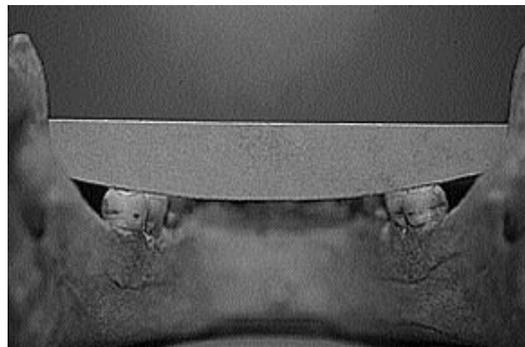
Nous insistons sur le fait que la distance entre deux cuspides homologues n'excède pas les 80 mm soit pour un rayon de 120 mm une faible partie du périmètre dont l'angle est de 41,81 degré (sur 360°) soit une incertitude relative sur la mesure de 0,483 %. L'incertitude relative sur la mesure est inférieure ou égale à 1,25 % pour des rayons supérieurs ou égaux à 40 mm. Le support utilisé pour la réalisation de ces gabarits est du papier cartonné suffisamment rigide. Le cercle ou l'arc de cercle est tracé avec un compas de précision dont la pointe fait 0,5 mm, puis il est découpé manuellement et très attentivement avec un ciseau bien coupant. Chaque gabarit est marqué de son rayon. On réalisera ainsi 100 gabarits positifs et 100 gabarits négatifs.

La prise de la mesure se fera en faisant coïncider les quatre pointes cuspidiennes avec la courbe du gabarit choisi. Mais le modèle théorique admet que l'angulation des tables occlusales soit symétrique. Malheureusement cela n'est que rarement le cas. Nous avons même parfois des inversions d'angulation d'une table occlusale homologue à l'autre. Nous avons donc décidé de prendre le rayon de courbure droit passant par trois points (cuspide vestibulaire droite, cuspide linguale droite et la cuspide gauche la plus haute marquant le plan occlusal qui est notre plan de référence) et le rayon de courbure gauche (inversement). La moyenne donnant le rayon de courbure moyen (Fig. 2).

#### *Méthode géométrique*

Comme pour la mesure de la courbe de SPEE, on a fait appel à la construction géométrique d'un cercle dont le centre est donné par l'intersection

*Fig. 2 - Mesure avec un gabarit de la courbe de WILSON sur la partie distale des dents homologues M3.*





d'usure on choisira le point le plus externe (par rapport au milieu de la dent) car toute la surface participe à la fonction. On aura donc une augmentation de la largeur de la table occlusale avec la progression de l'usure dentaire.

- La matérialisation des tables occlusales se fait grâce à une mine de crayon placée parallèlement, marquant la ligne la plus haute; un autre trait perpendiculaire à cette ligne est tracé, il marque le sommet des pointes cuspidiennes, à partir desquels les mesures seront prélevées. (= largeur TO) (Fig. 4). Ce préalable est indispensable afin de pouvoir reproduire la mesure à volonté. On mesure la distance inter-pointes cuspidiennes vestibulaires (DICV) et la distance inter-pointes cuspidiennes linguales (DICL) avec un pied à coulisse au 20ème de mm à lecture directe. (Fig. 5).

- La mesure de l'angle formé par la table occlusale et la droite reliant les cuspidés vestibulaires se fait avec un rapporteur d'angle métallique fabriqué avec deux réglettes métalliques articulées permettant de prélever l'angle et de le transférer sur du papier millimétré où la lecture avec un rapporteur gradué de degré en degré sera possible. (Fig. 6). Il est à noter que les molaires sont séparées en deux parties l'une mésiale, l'autre distale.

- L'indice d'usure occlusal: nous avons retenu dans un souci de continuité avec les travaux précédents réalisés dans le laboratoire, l'indice de Aubry 1997 qui rend compte de la progression de l'usure en direction pulpaire:

- indice 0 = usure nulle
- indice 1 = usure de l'émail

Fig. 4 - Tracé d'une table occlusale sur M1 gauche et des croix représentant les pointes cuspidiennes d'où est prélevée la mesure.

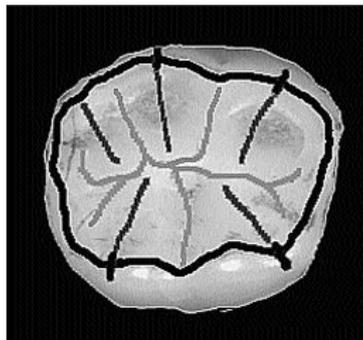
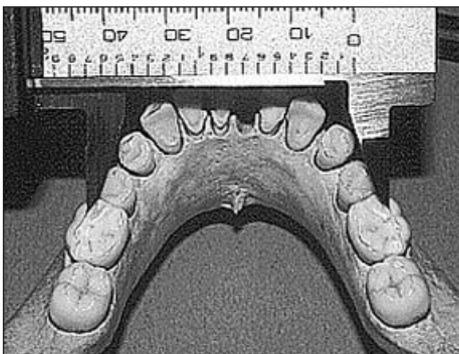


Fig. 5- Mesure de la distance inter-cuspide vestibulaire au niveau de M1 avec un pied à coulisse au 20ème de mm.

indice 2 = l'usure atteint la jonction émail-dentine. L'émail constitue toujours la majeure partie de la face occlusale mais des îlots dentinaires apparaissent (punctiformes pour les molaires, un trait pour les incisives).

indice 3 = l'usure atteint la surface dentinaire (plus de dentine que d'émail sur la face occlusale)

indice 4 = on observe les cornes pulpaires dénudées, parfois la totalité de la chambre pulpaire est visible.

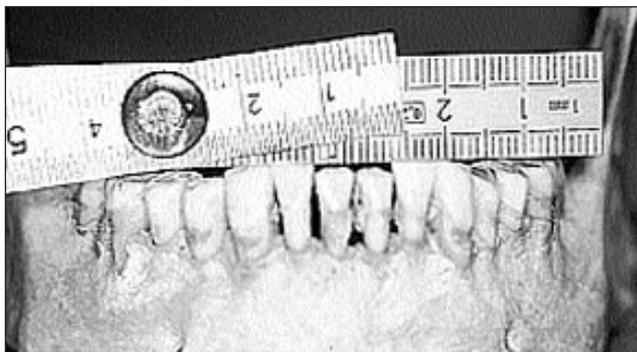
- la valeur de la courbe sera dite positive si la courbe est à concavité supérieure, négative si la concavité est inférieure et neutre si l'on ne peut pas distinguer de concavité.

Pour la partie concernant la population actuelle, les mesures seront effectuées sur des moulages obtenus à partir d'empreintes réalisées avec un alginate de classe A et coulées en plâtre extra dur.

*Méthodologie suivie pour effectuer les mesures de reproductibilité par les trois observateurs*

- Méthode par gabarit

Elle consiste à appliquer 6 gabarits « à l'aveugle » sur 36 et 46 et de choisir celui qui coïncidera le mieux avec la table occlusale du côté considéré. L'angle formé par la table occlusale partie mésiale de 36 est plus grand que celui de 46: il y aura donc 6 gabarits différents pour chaque dent. Le choix de ces gabarits est fait de tel sorte qu'il n'existe pas, pour les deux extrêmes, d'ambiguïtés quant à leur rejet lors de la mesure. Le terme « d'aveugle » signifie que les gabarits sont utilisés du côté non marqué lors de la mesure: lorsque le gabarit est choisi alors, l'observateur le retourne est note sa valeur. Puis il le remet dans le paquet, mélange et recommence la mesure du côté opposé.



*Fig. 6 - Mesure de l'angle de la table occlusale par rapport à la droite rejoignant les cuspidés les plus hautes avec un rapport d'angle.*

#### - Méthode géométrique

la première étape consiste à mesurer 30 fois sur le couple M1 de NDB 116 les distances inter-cuspides vestibulaires mésiales et distales et inter-cuspides linguales mésiales et distales : avec un pied à coulisse à affichage digital au 20<sup>ème</sup> de millimètre. La seconde étape consiste à répéter 30 fois la mesure de l'angle formé par la table occlusale partie mésiale de 36 et la ligne occlusale matérialisée par les cuspides mésiales les plus hautes de M1, avec un rapporteur d'angle métallique. Accessoirement, nous avons effectué cette seconde étape avec un rapporteur d'angle en papier carton, afin d'observer si il existe une différence. Ces deux valeurs permettront le calcul du rayon de courbure.

### DISCUSSION

#### *Reproductibilité de la mesure*

La reproductibilité des mesures est appréciée sur l'ensemble des 30 mesures effectuées par chacun des trois observateurs, pour la méthode des gabarits et pour la méthode géométrique, donnant les rayons de courbure passant au niveau de la partie mésiale de M1 sur la mandibule NDB 116. Nous avons choisi comme test, l'analyse des variances. On compare 3 séries de mesures réalisées par trois observateurs. L'hypothèse nulle testée est l'identité de distribution des mesures ; l'hypothèse alternative étant qu'il existe une différence significative entre les différents observateurs au risque alpha de 5 %. L'analyse des variances montre de manière significative que la mesure peut être considérée comme reproductible, pour des rayons exprimés en millimètre, au risque bêta près, restant raisonnablement faible. Les analyses comparatives montrent pour la méthode géométrique que les observateurs 2 et 3 ont un comportement plus proche qu'avec l'observateur 1.

#### *Comparaison des deux méthodes de mesure*

Afin de comparer la méthode de mesure par gabarit avec la méthode géométrique, nous avons choisi d'utiliser les mesures effectuées sur la population médiévale de Notre Dame du bourg à Digne. Nous voulons comparer deux mesures gaussiennes d'un même paramètre. Nous allons donc utiliser une matrice de corrélation. L'hypothèse testée est l'indépendance des mesures obtenues par les deux méthodes. Nous choisirons de rejeter cette hypothèse d'indépendance au profit d'une corrélation linéaire entre les mesures pour un risque alpha maximum de 5 %. Pour que les méthodes puissent être considérées comme comparables, c'est à-dire pouvant apprécier de manière similaire la même mesure, on doit avoir un coefficient de corrélation supérieur ou égal à 0,35, sauf pour les mesures faites sur les troisièmes molaires, où il doit être supérieur ou égal à 0,455 (compte tenu d'un effectif plus réduit). La matrice de corrélation donne des résultats très satisfaisants, car compris entre 0,85 et 1. On

peut donc penser que ces deux méthodes peuvent être utilisées de manière indifférenciée pour mesurer les courbes de compensation transversale.

### *Critique des méthodes de mesures*

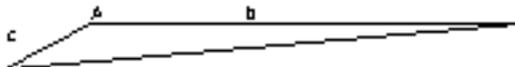
#### *Pour la méthode géométrique*

Le tracé du contour de la table occlusale doit englober les facettes d'usure, car ce sont des zones fonctionnelles. Le problème est que ce choix nous met en présence, quelque fois, d'un relief occlusal qui rend la mesure plus difficile. Le choix de l'angle à mesurer sera négatif si la surface abrasée de la table occlusale est supérieure à la surface non altérée. La mesure de l'angle de la table occlusale passe par différentes étapes qui peuvent amplifier l'erreur de la mesure: On mesure sur le modèle l'angle de la table occlusale. La mesure de l'angle est transférée sur du papier millimétré et enfin lue avec un rapporteur gradué de millimètre en millimètre. L'avantage de l'appareil de mesure est sa légèreté, sa finesse et sa facilité de manipulation. Son inconvénient majeur est l'absence de lecture directe possible. Nous nous sommes demandé quelles incidences pouvaient avoir une erreur de mesure sur le calcul du rayon de courbure. La formule obtenue à partir du modèle symétrique est de la forme  $y = a/4x$ . C'est une asymptote. On sait que plus  $x$  est petit plus l'erreur de calcul de  $y$  sera amplifiée. Par contre l'erreur sur la mesure de «  $a$  » n'aura que peu d'influence sur le calcul de  $y$ .

Les résultats de l'analyse de la variation du rayon de courbure lorsque l'on fait varier la (dicv + dici) de + ou -1 mm pour chaque valeur de l'angle de la table occlusale (de 1 à 40 degrés) montrent très peu de variation sauf pour des angles de 1 à 3 degrés.

Une autre critique peut être émise: Pourquoi avoir choisi un modèle symétrique alors que nous n'avons observé ce modèle que rarement lors de nos mesures? Pourquoi ne pas avoir utilisé comme formule celle que l'on applique aux triangles quelconques:  $2R = a/\sin a = b/\sin b = c/\sin c$ .

La distance BC est la distance qui sépare la pointe cuspidienne la plus basse du coté où l'on mesure l'angle et la pointe cuspidienne la plus haute du coté opposé. L'angle de la table occlusale est l'angle formé, par le segment de droite AB qui représente la table occlusale et le segment de droite AC qui représente la ligne rejoignant les cuspides les plus hautes. La formule est la suivante:  $R = a/2\sin \alpha$  Nous avons voulu savoir s'il existait une variation entre les deux méthodes de calcul. Pour cela, nous avons réalisé avec la seconde formule, sur cinq sujets de la population de NDB, les mesures. Nous avons réalisé une



matrice de corrélation. Notre échantillon comporte 68 valeurs à comparer. L'hypothèse nulle testée est l'indépendance des mesures obtenues par les deux méthodes de calcul. Nous choisirons de rejeter cette hypothèse d'indépendance au profit d'une corrélation linéaire entre les mesures au risque alpha maximum de 5 %.

Les formules donnent des résultats apparemment semblables; ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs car l'échantillon mesuré est trop faible. Pour affirmer cela il faudrait mesurer les 30 individus de la population médiévale de Notre Dame du Bourg à Digne. Un dernier point porte sur le matériau à utiliser pour la confection du rapporteur d'angle. Une plus grande précision est obtenue, pour les mêmes mesures effectuées, avec un rapporteur d'angle en métal par rapport à un rapporteur d'angle en carton.

#### *La méthode par gabarit*

Cette méthode a l'avantage par rapport à la précédente de donner une lecture directe du rayon de courbure. Mais, elle présente sûrement une marge d'erreur due au mode de confection des gabarits, lors du tracé des rayons et de leur découpe. On pourrait éliminer ce risque par une confection où le contrôle de l'imprécision est possible (industrielle).

L'autre risque d'erreur est dans le choix du gabarit, mais les résultats obtenus par les trois observateurs nous laissent penser qu'il resterait limitée à plus ou moins un gabarit.

#### ***Classification des profils graphiques chez Homo sapiens***

Cette classification est obtenue à partir des mesures effectuées sur 30 mandibules issues de la population médiévale de Notre Dame du Bourg à Digne et sur 15 modèles mandibulaires issus de la population actuelle jeune. Cette dernière présente peu ou pas d'usure alors que la population médiévale présente une usure plus importante.

Ackermann (1954), D'amico (1958), Brabant (1964) et Brace (1967), confirment que l'usure dentaire très importante jusqu'au Moyen Age n'a cessé de diminuer. Cette faible usure dentaire reconnue aux populations industrialisées, nous permet d'établir un modèle de départ d'organisation des courbes de compensation, si on admet qu'il est le même du moins pour *Homo sapiens*.

Pour chaque individu et pour chaque groupe de dent homologue, la moyenne des rayons droits et gauches donne une valeur positive ou négative. L'ensemble de ces rayons moyens, permet d'établir un graphique en couche, permettant d'apprécier l'organisation des courbes de compensation transversale de P3 à M3. Le fait d'avoir pu étudier un échantillon de population actuelle jeune (moyenne d'âge 23 ans) où la médiane de l'indice d'usure est de zéro, sur

une échelle de 0 à 4, nous permet d'apprécier l'organisation « normale » des courbes de compensation transversale de P3 à M3, avant l'intervention de l'usure. On a ainsi un profil graphique idéal qui sert de base à notre réflexion quant aux modifications que l'usure va provoquer sur cette organisation. Nous pouvons à partir des profils graphiques obtenus sur la population de Notre Dame du Bourg imaginer le ou les processus de modifications des courbes de compensation transversale de P3 à M3.

La classification proposée prend comme éléments de référence, la première molaire mandibulaire, à partir de laquelle le pas postérieur de l'hélicoïde occlusal apparaît puis se décale vers la seconde molaire et la troisième molaire. Chaque sinusoïde correspondra à un type, qui pourra être subdivisé en modification :

- Le type 0 correspond au profil de courbe de base, avec une aire totalement positive. On peut noter une « Zone d'Horizontalisation » au niveau de la première molaire. La forte concavité de la courbe au niveau de P3 est due à sa particularité anatomique. Au niveau de P4 la courbe présente une concavité toujours plus marquée (rayon plus petit) que sur M2. M2 (m) présente toujours une concavité moins marquée que M2 (d).

- Le type I correspond à un profil de courbe où le pas de l'hélicoïde occlusal se situe sur M1 ; la modification 1 se définit par l'inversion de la courbe au niveau de P3 alors que P4 reste positive. La modification 2 se définit par l'inversion de la courbe au niveau de P4 alors que P3 reste positive.

- Le type II correspond à un profil de courbe où le pas de l'hélicoïde occlusal se situe entre M1 et M2 ou sur M2 ; la modification 1 se définit par l'inversion de la courbe au niveau de P3 alors que P4 reste positive. La modification 2 se définit par l'inversion de la courbe au niveau de P4 alors que P3 reste positive ; la modification 3 se définit par l'inversion de la courbe au niveau de P3 et P4. Une subdivision du type II pourra être ajoutée en fonction de la situation du pas ; il sera dit IIa si le pas est situé entre M1 et M2, et IIb si le pas est situé sur M2.

- Le type III correspond à un profil de courbe où le pas de l'hélicoïde occlusal se situe entre M2 et M3 ou sur M3. On pourra de la même manière que pour le type II subdiviser en fonction de la situation du pas de l'hélicoïde et de l'organisation de P3 et P4.

- Le type IV pourrait être un profil de courbe totalement négatif. La somme des rayons donnera une valeur fortement négative.

Sur un échantillon de 15 modèles mandibulaires de la population actuelle, on a :

- 11 individus de Type 0.
- 4 individus de Type I.

Sur un échantillon de 30 individus de la population de Notre Dame du

Bourg à Digne, on a :

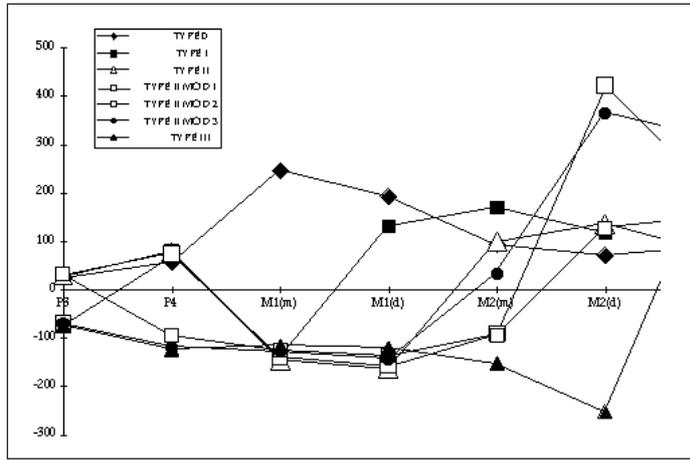
- 2 individus inclassables du fait de la forte asymétrie d'usure.
  - 3 individus de Type I.
  - 21 individus de type II, dont 4 avec une modification 1, 3 avec une modification 2 et 5 avec une modification 3, (à signaler que 12 ont le pas de l'hélicoïde qui passe entre M1 et M2).
  - 4 individus de Type III.
  - 0 individu de type IV.
- soit 70 % de type II, 10 % de type I, 13,33 % de type III et 6,66 % d'inclassable du fait de la forte asymétrie d'usure entre le coté droit et le coté gauche.

### *Relation usure/profil graphique*

Notre hypothèse est que le décalage postérieur « du pas » de l'hélicoïde est dû à l'usure des dents. Nous avons choisi d'utiliser le taux de Kendall, qui est une bonne image de la probabilité d'association de deux variables : type graphique et médiane d'indice d'usure. On pourra, de plus, raisonner sur la comparaison des valeurs du taux de Kendall obtenues avec la médiane de l'indice d'usure pour toutes les dents, pour M1 et M2, et pour M1. L'hypothèse testée est l'indépendance des variables. L'hypothèse alternative est que l'on peut associer les deux variables au risque alpha de 5 %. Le niveau p est significatif, on peut donc conclure à la dépendance entre la médiane de l'indice d'usure et le type de profil graphique. On peut même prétendre que cette dépendance est plus forte quand la médiane de l'indice d'usure « se recentre » sur M1. Il semble que l'observation de l'usure de M1 puisse nous permettre d'apprécier le type graphique d'organisation des courbes de compensation transversale.

La chronologie d'éruption des dents permet de comprendre facilement la gradation de l'usure. Nous pouvons donc penser que l'usure commence par inverser la courbe sur la première molaire mandibulaire avec l'apparition « d'un pas » postérieur et « d'un pas » antérieur à l'hélicoïde. L'évolution du processus d'usure fait disparaître « le pas » antérieur et décale « le pas » postérieur vers l'arrière. Parfois la courbe de la première prémolaire s'inverse avant la seconde. Cela est peut-être dû à la mise en place d'une fonction de groupe (fonction de guidage assurée par plusieurs dents). On peut facilement visualiser les modifications apportées par l'usure sur le graphique 1 qui récapitule les différents types d'organisations.

Le fait d'avoir montré qu'il existe une relation entre le type d'organisation et l'usure, et compte tenu de l'étude de Lasserre (1994) ne montrant pas de différence d'usure très marquée entre les hommes et les femmes, peut nous laisser penser qu'il en est de même pour l'organisation des courbes de WILSON.



Graphique 4: superposition des types de profils graphiques obtenus à partir des mesures réalisées sur la population de Notre Dame du Bourg et de la population actuelle jeune.

## CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de mesurer les courbes de WILSON, d'observer comment ces courbes s'organisaient chez l'homme à la mandibule et comment l'usure modifiait cette organisation.

Nous avons montré que les deux méthodes proposées sont reproductibles et peuvent être utilisées de manière similaire. L'avantage de la méthode géométrique est qu'elle est modélisable. Ces mesures nous ont permis de proposer une classification des différents types d'organisation des courbes de WILSON.

Nous avons montré que cette organisation est modifiée, avec l'avancée de l'usure, par un décalage « du pas » postérieur de l'hélicoïde vers l'arrière à partir de la première molaire. « Le pas » antérieur de l'hélicoïde semble s'étendre vers l'avant touchant la seconde prémolaire, puis la première prémolaire.

L'enseignement que nous apporte ce travail est qu'il semble exister une zone de neutralité (que nous appelons zone d'horizontalisation). Elle se situerait au niveau de la première molaire. C'est la première dent pluricuspidée à arriver sur l'arcade; elles fixent avec les incisives la position de la mandibule dans les trois plans de l'espace. Reste à souligner que la mastication de type adulte commence à s'établir avec la mise en place de la première molaire sur l'arcade, 6 ans au moins avant l'arrivée de la canine.

## Références bibliographiques

- Ackermann F., 1954 - Le mécanisme des mâchoires (naturelles et artificielles) Masson, Paris.
- Aubry M., 1997 - Usure et pathologies dentaires dans une population médiévale du Sud de la France. Comparaison avec l'Homme moderne. Mémoire DEA « Quaternaire : Géologie, Paléontologie Humaine, Préhistoire ». Laboratoire d'anthropologie, Faculté de Médecine Secteur Nord.
- Beyron H.L., 1964 - Occlusal relations and mastication in Australian aborigines. *Acta Odont. Scand*, **22**: 674-686.
- Brabant H., 1964 - L'évolution de l'appareil masticateur humain, du paléolithique à nos jours. *Revue Stomato-Odontologique du Nord de la France*, **334**: 232-235.
- Brabant H., 1970 - La denture humaine au paléolithique supérieur en Europe. *Homme (L') de Cro-magnon 1970*: 99-119.
- Brabant H. & Twiesselmann F., 1964 - Observation sur l'évolution de la denture permanente humaine en Europe Occidentale. *Bulletin du GIRS*, **7**: 11-84
- Dale J.G., 1988 - Analyse de la courbe d'occlusion. *Orthodontie Française*, **59**: 771-779.
- D'Amico A., 1958 - The canine teeth. Normal functional relation of the natural teeth of the man. *J.S. Calif. dent. Ass.*, **26**: 6-23, 49-60, 127-142, 175-182, 194-208, 239-241.
- D'Amico A., 1959 - Application of the concept of the functional relation of the canine teeth. *J. South. Cali. Dent. Ass.*, **27**: 39.
- D'Amico A., 1961 - A functional occlusal of natural teeth of man. *J. Prosth. Dent.*, **11**: 899.
- D'Amico A., 1965 - A study of the comparative functional mammalian masticatory systems. Part. 1, part. 2, *J. South. Calif. Dent. Assoc.*, **33**: 450-513.
- Dawson P.E., 1977 - Evaluation diagnostic et traitement des problèmes de l'occlusion. Prêlat Paris.
- Dawson P.E., 1992 - Les problèmes de l'occlusion clinique. Eddition CDP 1992
- Della Guardia L., 1973 - *De l'établissement du plan d'occlusion chez l'enfant*. Thèse de troisième cycle. Marseille.
- Dempster W.T.; Adams W.J.; Duddless R.A., 1963 - Arrangement in the jaws of the roots of the teeth. *The journal of the american dental association*, **67**: 780-798.
- Deshayes M.J., 1988 - La biodynamique cranio-faciale. *Revue d'Orthopédie Dentofaciale*, **22** (11): 283-298.
- Espinosa De La Sierra R., 1985 - Development of organic occlusion. *J. Gnathol.*, **4** (1): 87-105.
- Fraudet J., 1972 - Recherche sur les inclinaisons normales des axes des dents dans le sens sagittal. *Revue. Stomato (Paris)*, **8**: 621-626.
- Ganara M., 1975 - Les inclinaisons mésio-distales des secondes molaires permanentes. Angle de morsure. *Rev. Stomato (Paris)*, **76** (2): 135-141.
- Gola R.; Chossegros C.; Orthlieb J.D., 1992 - *Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'appareil manducateur*. Masson, Paris.
- Ingvall B., 1972 - Tooth contacts on the functional and non functional side in children and young adults. *Archives of Oral Biology*, **17**: 191-195.

- Kubein-Meesenburg, 1994 - Biomécanique de l'occlusion. *Orthod. Fr.* **65**: 87-110.
- Lacour M., 1970 - Les inclinaisons mésio-distales des canines permanentes et des prémolaires supérieures. Recherche d'un plan de référence. *Rev. Stomato (Paris)*, **71** (1): 5-12.
- Lautrou A., 1986 - *Abrégé d'anatomie dentaire*. Masson, Paris.
- Lautrou A.; Servieres F., 1976 - Analyse critique de la conception occluso-fonctionnelle de D'Amico: données comparatives. *Les cahiers de prothèse*, **13**: 59-80.
- Lautrou A., 1975 - Anatomie de l'occlusion. *Inf. Dent.*, **7**: 27-39.
- Lasserre J.F., 1994 - *Usure dentaire d'hier et d'aujourd'hui*. Collège National d'occlusodontologie: 67-79.
- McHarris W.H., 1982 - The importance of the anterior teeth. *J. Gnathology*, **1** (1).
- Nandas R. S, 1988 - Les changements déterminants dans le plan d'occlusion dus à la croissance. *Orthodontie française*, **59**: 891-913.
- Mantout B. & Orthlieb J.D., 1979 - *Cinématique mandibulaire*. E.M.C. 22009, A 811
- Marguelles-Bonnet & Yung, 1986 - *Pratique de l'analyse occlusale et de l'équilibration*. Ed CDP Paris.
- Mohamed S.E.; Harrison J.D. & Christensen L.V., 1996 - Masticatory tooth contact patterns: cuspid and first molar contacts during mastication of three types of food. *J. Craniomandib. Pract.*, **14** (4): 266-273.
- Ogawa T.; Koyano K.; Suetsugu T. 19 - Characteristics of masticatory movement in relation to inclination of occlusal plane. *Journal of Oral Rehabilitation*, **24**: 652-657.
- Orthlieb J.D., Laplanche O.; Preckel, E.B., 1996 - La fonction occlusale et ses dysfonctionnements. *Réalités cliniques*, **7** (2): 131-146.
- Orthlieb J.D., 1995 - Organisation architecturale des arcades dentaires. Cours D.U.O, tirage du 1er mars 1995.
- Orthlieb J.D.; Soumeire J., 1987 - Grandes restaurations provisoires: aspects occlusaux. *Les Cahiers de Prothèse*, **15** (58): 53-67.
- Orthlieb J.D., 1983 - La courbe de Spee: un impératif physiologique et prothétique. *Les Cahiers de Prothèse*, **44**: 89-116.
- Page H.L., 1952 - The occlusal curve. *Dental Digest*: 19-21.
- Pelletier L.B., 1987 - *Evaluation of the relationship between anterior and posterior functionally disclusive angles*. Master of Medical Sciences Thesis, Havard School of Dental Medicine, Boston, October 1987.
- Planas L'importance de la situation du plan d'occlusion. *Orthodontie française*, **59**: 755-769.
- Posselt U., 1952 - Studies in the mobility of the human mandibule. *Ac. Odont. Seared*, **10** (10).
- Puech P.F., 1999 - Usures des dents et sédentarisation? *Pour la science*, Les origines de l'homme: 90-91.
- Sabek M., 1996 - La protection mutuelle. *Les cahiers de prothèse*, **94**: 26-42.
- Slavicek R., 1983 - Les principes de l'occlusion. *Rev. Franç. d'O.D.F.*, **17**: 449-490 et 533-543.
- Slavicek R., 1983 - Les concepts de l'occlusion. *Rev. Orthop. Dento. Faciale*, **17**: 533-54.
- Weinberg L.A., 1957 - L'inclinaison axiale et l'articulation des cuspidés dans leurs rapports avec la distribution des forces. *J. Prosth. Dent.*, **7** (6): 804-813.

Williams C.H., 1952 - Correction of abnormalities of occlusion. *J. Amer. dent. Ass.*, **44**: 748-756.

Wilson G.H., 1917 - *Dental prosthetics*. Lea et Febiger, ed ; Philadelphia.

Wilson G.H., 1920 - *A manual of dental prosthetics*. St Louis.