

**Astrid LAMBERT**Ancienne Assitant Hospitalo-Universitaire
Faculté de chirurgie dentaire (Paris Descartes)**Mathilde GALIEVSKY**

Faculté de chirurgie dentaire (Paris Descartes)

Évolution de la forme d'arcade à travers les âges. Le point lors du traitement ODF en technique moderne

Introduction

La théorie de Damon explique que nos mâchoires subissent un hypo-développement fonctionnel dû à notre mode de vie et à notre alimentation moderne. Des forces douces exercées sur les dents permettraient d'élargir les arcades et de retrouver une forme naturelle qu'elles avaient autrefois (3).

Cette philosophie va à l'encontre des principes de conservation de la forme d'arcade. Riedel énonce dans un de ses neuf théorèmes : « La forme d'arcade, particulièrement de l'arcade mandibulaire, ne peut pas être modifiée de façon stable ». C'est ainsi que nous avons voulu vérifier l'hypothèse de Damon (3).

Selon Begg (1) et des études comparatives de crânes (16), les encombrements dentaires augmentent au cours des siècles, tandis que la largeur de l'arcade diminue. Selon ces auteurs, la forme d'arcade ne serait pas « génétiquement déterminée » et globalement invariable au cours du temps, mais elle découlerait de l'environnement musculaire et alimentaire des individus, qui change. Les populations qui maintiennent un style de vie traditionnel très rigoureux présentent peu ces évolutions.

Nous allons tenter de vérifier ces théories en comparant les moyennes des formes d'arcades de trois populations d'individus : l'une du XII^e siècle, l'autre actuelle et non traitée orthodontiquement, et la der-



FIGURE 1



FIGURE 2

FIGURES 1 ET 2 : Photos d'arcades de crânes de Coxyde du XII^e siècle. Il faut noter la présence des dents de sagesse et les usures dentaires occlusales et proximales, retrouvées sur la quasi-totalité de la collection anthropologique.

nière ayant bénéficié d'un traitement avec des attaches auto-ligaturantes.

Évolution séculaire de la forme d'arcade des premiers primates à l'homme moderne

Au cours d'une évolution de 4 millions d'années, depuis l'Australopithèque, on assiste à une réduction du volume des dents associée à celle des mâchoires qui les supportent (9).

La jeune femme nommée Lucy, actuellement classée parmi les Australopithecus afarensis, et qui aurait 3,5 millions d'années, présente du point de vue dentaire une mandibule dont la forme générale est resserrée vers l'avant.

Avec le régime végétarien, les dents jugales ont un volume pouvant atteindre deux à trois fois la taille

des molaires actuelles. En revanche, les incisives et les canines sont de petite taille. Il n'existe aucun diastème et aucun encombrement. Le genre Homo, vieux de 2 millions d'années, présente des caractéristiques d'homme moderne, ses dents sont identiques aux nôtres, la forme des arcades alvéolo-dentaires aussi, mais sa longueur est supérieure. À la mandibule, un grand espace existe entre troisièmes molaires et bord antérieur de la branche montante.

Boev, cité par Vyslozil et al. (16), a examiné 273 crânes et 3666 dents, et il a recherché les malocclusions sur une période allant de 6000 ans avant J.-C. jusqu'au XIV^e siècle de notre ère. Il a conclu que les anomalies dentaires et les malocclusions étaient rares à l'âge de pierre. À l'âge classique, les caries et les atrophies du bord alvéolaire augmentèrent au fur et à mesure que la préparation de la nourriture s'affirma. Du point de vue morphologique, on note un crâne et un squelette plus graciles, une taille plus élevée et l'apparition d'encombrement.

À partir de ces constatations cliniques, Begg (1) échauffe une théorie de l'occlusion correcte ou attritionnelle, en opposition avec notre type d'occlusion actuelle, sans usure des dents, avec présence de forte supraclusion incisivo-canine et de courbe de Spee marquée.

Deux facteurs physiologiques interviennent dans l'occlusion correcte (figures 1 et 2) :

L'anatomie changeante des dents par usure occlusale et proximale,

La migration mésiale des dents (parallèlement à elles-mêmes) et l'éruption continue compensatoire.

Planas (13) explique l'apparition des malpositions dentaires par le manque de place qui est lui-même dû au manque de fonction. Dès la naissance, on utilise biberons, bouillies, puis omelette, et hamburgers soit des aliments que nous n'avons pas à mâcher. Cette alimentation civilisée ne stimule pas la fonction. Elle entraîne l'habitude de mastication avec seulement des mouvements d'ouverture-fermeture.

L'action continue et répétitive de facteurs exogènes tels que la respiration buccale de plus en plus fréquente, la fonction insuffisante du système manducateur, peuvent induire progressivement des modifications génétiques qui sont à l'origine des changements observés.

Respect de la forme d'arcade au cours du traitement ODF

Selon la Fondation Tweed, le respect des limites de la denture est primordial pour aboutir à une occlusion stable et fonctionnelle. Dans le sens sagittal, la position des dents antérieures est représentée par le triangle diagnostique de Tweed, alors que dans la dimension transversale, les dents se trouvent dans une position d'équilibre neuromusculaire représentée par la position initiale des dents, qu'il faut à tout prix respecter.

Les limites thérapeutiques sont dictées par l'anatomie mandibulaire et par l'organisation de la musculature (7). Les dents doivent rester dans « la zone zéro de Tangy », les corrections orthodontiques doivent respecter l'espace neutre. Si les dents ne viennent pas occuper l'espace fonctionnel des lèvres et des joues, et que la langue adopte une bonne fonction, la correction restera stable.

Pour Delacruz et al. (4), plus la forme d'arcade est modifiée, plus le risque de récurrence est élevé. Cet avis est partagé par de nombreux orthodontistes qui estiment que les dimensions transversales des arcades ne doivent pas être fondamentalement modifiées.

En revanche, il serait possible de compter sur un accroissement inter-prémolaires et molaires, au niveau mandibulaire.

Begole et al. (2), Housley et al. (5) ont démontré qu'une expansion stable peut être réalisée dans la région prémolaire.

La forme d'arcade initiale du patient semble être la meilleure aide pour prévoir la future arcade. Après traitement, on observe toujours une tendance au retour vers la morphologie initiale. Le respect de la forme d'arcade initiale et de la dimension inter-canine mandibulaire constitue une condition nécessaire à la réussite du traitement.

Expérimentations

30 crânes datant environ du XIIe siècle et provenant du département d'anthropologie du musée d'Histoire naturelle de Bruxelles ont constitué le groupe A.

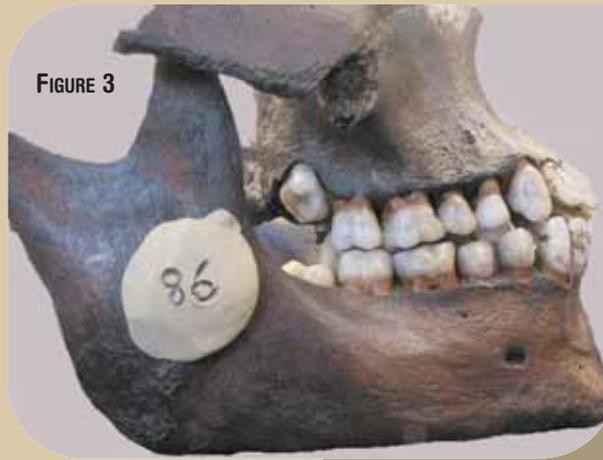


FIGURE 3



FIGURE 4



FIGURE 5

Au cours de notre étude, nous avons étudié les 30 premiers crânes de la collection. Ceux-ci ont été rangés dans un ordre décroissant d'état de conservation (figures 3, 4 et 5).



FIGURE 6



FIGURE 7

16 moines bénédictins de l'abbaye de Saint-Wandrille en Normandie, non traités orthodontiquement, furent volontaires pour cette étude. Leur âge moyen est de 50 ans. Des modèles d'étude furent réalisés pour ces hommes et ils constituent le groupe B.

Le groupe C est composé de patients issus d'une consultation privée et ayant bénéficié d'un traitement multi-attache en technique Damon (dans le respect de la philosophie du docteur Dwight Damon). Ils ont été sélectionnés au hasard (figures 6 et 7).

Sur les arcades étudiées (arcades dentaires des crânes et modèles d'étude), les coordonnées de 32 points ont été enregistrées sur chaque arcade, pour numériser les formes d'arcade et l'inclinaison des dents sur leur base.

Ces points correspondent aux pointes cuspidiennes vestibulaires de chaque dent comprise entre les deux secondes molaires (18 points), auxquels on ajoute un point situé au milieu mésio-distal des 14 collets.

Le logiciel d'analyse par superposition (APS) de Xavier Penin permet l'étude de variations morphologiques

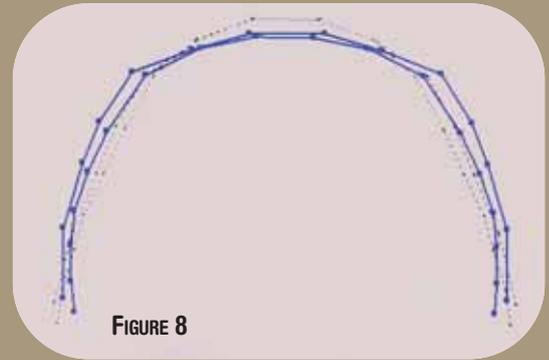


FIGURE 8

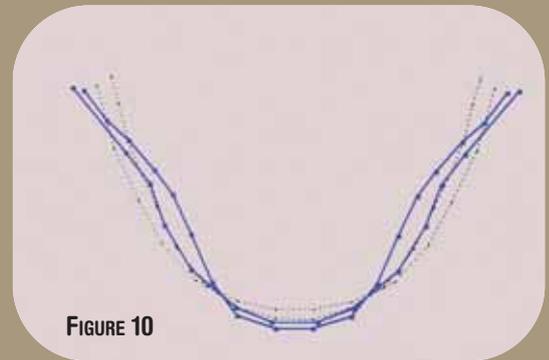


FIGURE 10

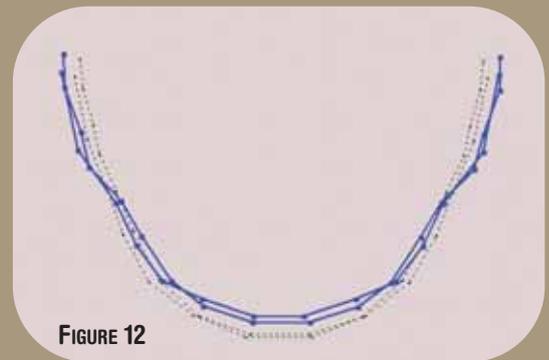


FIGURE 12

(10, 11, 12), en l'occurrence ici, les formes d'arcades. Ce logiciel, basé sur une méthode statistique, est appelé « Procuste ». Il va permettre de faire une superposition, puis de calculer une moyenne de forme d'arcade du groupe A, pour la comparer aux autres groupes et mettre en évidence une éventuelle différence statistiquement significative entre ces différents groupes.

L'analyse est de deux types :

- Visuelle, après la superposition,
- Statistique après les calculs mathématiques (6).

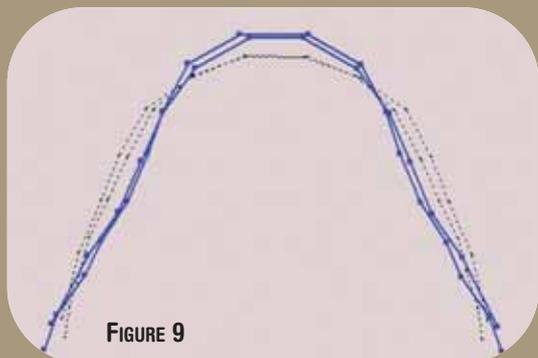


FIGURE 9

FIGURES 8 ET 9 : Vues occlusales des deux extrêmes associés à la discrimination entre les deux groupes. Groupe A : Moyen-Âge (figure 8). Groupe B : aujourd'hui (figure 9)

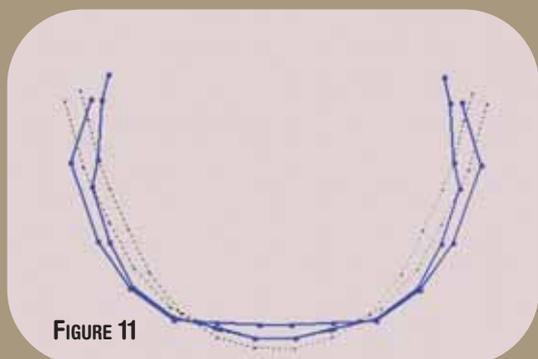


FIGURE 11

FIGURES 10 ET 11 : Vues occlusales mandibulaires des deux extrêmes associés à la discrimination entre les deux groupes. Groupe B : aujourd'hui, non traités (figure 10). Groupe C : Damon (figure 11).

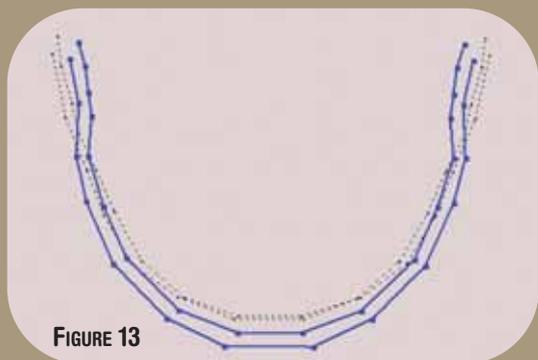


FIGURE 13

FIGURES 12 ET 13 : Vues occlusales mandibulaires des deux extrêmes associés à la discrimination entre les deux groupes. Groupe A : Moyen-Âge (figure 12). Groupe C : Damon (figure 13).

Résultats

1. Comparaison des formes d'arcade des moines d'aujourd'hui et d'autrefois (comparaison des groupes A et B)

L'analyse par superposition « Procuste » a mis en évidence une différence statistiquement significative entre les formes d'arcade des moines d'aujourd'hui et ceux du XII^e siècle.

Nous constatons que la forme de l'arcade mandi-

bulaire des moines du Moyen-Âge est, comparativement à celle d'aujourd'hui, relativement :

- plus large dans les secteurs prémolaires,
- plus aplatie en antérieure,
- contractée en postérieure (figures 8 et 9).

Comme à la mandibule, nous constatons que la forme de l'arcade maxillaire des moines du Moyen-Âge est comparativement à celle d'aujourd'hui :

- beaucoup plus large dans les secteurs prémolaires,
- beaucoup plus aplatie en antérieur,
- plus contractée en postérieur.

2. Comparaison des formes d'arcade des moines d'aujourd'hui et de modèles de fin de traitement « Damon » (comparaison des groupes B et C)

L'analyse par superposition « Procuste » a mis en évidence une différence statistiquement significative entre les formes d'arcade des moines d'aujourd'hui et ceux de fin de traitement.

Nous constatons que la forme de l'arcade mandibulaire des arcades de fin de traitement Damon est comparativement à celle des individus non traités :

- plus large dans les secteurs canins et prémolaires,
- plus aplatie en antérieur,
- plus contractée en postérieur (figures 10 et 11).

Nous constatons que la forme des arcades maxillaires de fin de traitement Damon est comparativement à celle des individus non traités :

- plus large dans les secteurs canins et prémolaires,
- plus arrondie en antérieur,
- plus contractée en postérieur.

3. Comparaison des formes d'arcade des moines de Bruxelles (XII^e siècle) et des modèles de fin de traitement « Damon » (comparaison des groupes A et C)

L'analyse par superposition « Procuste » a mis en évidence une différence statistiquement significative entre les formes d'arcade des moines d'aujourd'hui et ceux de fin de traitement.

La différence statistique entre les formes d'arcade mandibulaires des individus non traités (moines d'aujourd'hui) et des arcades de fin de traitement Damon est également significative.

Nous constatons que les formes des mandibules du Moyen-Âge et de celles en fin de traitement se ressemblent fortement (figures 12 et 13).

Discussion

1. Les formes d'arcades

Visuellement, nous vérifions les théories de nombreux auteurs (1, 13) qui observaient également des arcades plus contractées de nos jours qu'autrefois, tant au maxillaire qu'à la mandibule. Contractée signifie des formes d'arcades en lyre avec des axes dentaires globalement linguo-versés. L'étiologie de ce changement est peut-être l'hypofonctionnement des mâchoires comme l'avancait Planas (13).

Les arcades des patients qui ont été traités en Damon sont plus larges et plus aplaties en antérieur que celles des individus non traités.

Notre hypothèse de départ est partiellement vérifiée de par la forte ressemblance que l'on observe entre la forme moyenne des arcades du Moyen-Âge et de fin de traitement Damon, bien que ces deux arcades ne soient pas identiques. Il est juste de dire que Damon redonne une forme d'arcade physiologique au patient en lui élargissant celle-ci.

2. Les axes des dents sur leur base

Les dents du Moyen-Âge sont droites sur leur base contrairement à l'implantation des dents sur les arcades des populations actuelles traitées ou non (inclinaison en dedans de l'arcade) (8). En effet, le traitement Damon redonnerait une forme d'arcade physiologique,

mais ne redresserait pas pour autant les dents sur leur base comme elles l'étaient autrefois.

3. La courbe de Spee

Bien que la courbe de Spee ne fasse pas partie de notre étude, il est intéressant de noter sur les vues sagittales, un aplatissement de cette courbe, tant sur les arcades de fin de traitement Damon (nivellement) que sur les arcades des moines du XIIe siècle.

Conclusion

Le but de cette étude est de savoir si l'on peut changer la forme d'arcade par le traitement orthodontique, en se rapprochant de celles des arcades primitives et en évitant des extractions. Au cours du temps, en orthodontie, on est passé de périodes peu extractionnistes à d'autres au contraire très extractionnistes pour le traitement des dysharmonies dento-maxillaires. Certains praticiens prônent les extractions afin de conserver la forme d'arcade initiale du patient en gage de stabilité. Aujourd'hui, Damon entre autres, dénonce les conséquences néfastes des extractions sur les sourires. Il reprend les théories de Ricketts (14, 15), et certifie que le redressement des dents au niveau prémolaires est stable et qu'une contention permanente de canine à canine suffit. Mais qu'en est-il de la stabilité réelle de ces formes d'arcades au cours du temps et de la fonction ?

Bibliographie

- 1) BEGG P. Stone Age man's dentition. *Am. J. Orthod.* 1984 ; 40, 298-312, 73-83, 462-75, 517-31.
- 2) BEGOLE E, FOX D, SADOWSKY C. Analysis of change in arch form with premolar expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998 ; 113, 307-15.
- 3) DAMON D. Freeze-frames from the Damon Videoconference Clinical Impressions 2001 ; 10, 18-9.
- 4) DELACRUZ A, SAMPSON P, LITTLE R, ARTUN J, SHAPIRO P. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1995 ; 107, 518-30.
- 5) HOUSLEY J, NANDA RS, CURRIER GF, McCUNE DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2003 ; 124, 288-93.
- 6) LAMBERT A. Le système auto-ligaturant « DAMON » permet-il de retrouver une forme d'arcade « naturelle » ? (Mémoire de Cecsmo). Paris : Paris V-René-Descartes, 2006.
- 7) LEE R. Arch width and form : a review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999 ; 115, 305-13.
- 8) Le «grand» Moyen-Âge. *Sciences et Avenir* 692, 24. oct. 2004
- 9) LOREILLE JP. L'évolution de la forme des arcades dentaires. *Orthod Fr.* 1987 ; 58, 29-52.
- 10) PENIN-LAMBERT M. Étude comparative des arcades dentaires par la méthode Procuste. (Doctorat d'État). Paris V- René Descartes, 2002.
- 11) PENIN-LAMBERT M, PIERRISNARD L, PENIN X. Comparative Study of dental arches using the Procastes method. *International Orthodontics*, 2003 ; 1 : 183-91.
- 12) PENIN-LAMBERT M, PIERRISNARD L, PENIN X. Étude comparative des arcades dentaires par la méthode Procuste. *International Orthodontics*, 2003 ; 1 : 105-17.
- 13) PLANAS P. La réhabilitation neuro-occlusale, Paris, Masson, 1992.
- 14) RICKETTS R. Design of arch form and details for brackets placement. Rocky Mountain, 1979.
- 15) RICKETTS R. Application de la téléradiographie de face. *Rev. Orthop. Dento Faciale*, 1995 ; 29, 153-72.
- 16) VYSLOZIL O, JONKE E, KRITSCHER H. Étude comparative orthodontique et anthropométrique des crânes humains de cent ans et de soldats de l'armée fédérale autrichienne. *Rev. Orthop. Dent Fac.* 1995 ; 29, 75-103.