

FORMES ET DIMENSIONS DES ARCADES DENTAIRES DANS UNE POPULATION BURKINABE.

SHAPES AND DIMENSIONS OF DENTAL ARCHES IN A BURKINABE POPULATION.

Auteurs

OUÉDRAOGO Y¹,
SIDIBÉ A¹,
BEUGRÉ-KOUASSI AML²,
DIOUF JS³,
BA-DIOP K³,
BÉOGO R⁴,
BEUGRÉ JB²

Services

1: Centre Hospitalier
Universitaire Yalgado
Ouédraogo, Université Joseph
Ki-Zerbo Burkina Faso.
2: Institut d'odontostomatologie,
Université Félix Houphouet
Boigny Abidjan/Côte d'Ivoire.
3: Institut d'odontostomatologie,
Université Cheikh Anta Diop de
Dakar/Sénégal
4: Centre Hospitalier
Universitaire Sanou Soro,
Université Joseph Ki-Zerbo/
Burkina Faso

Correspondance

Dr Youssouf OUÉDRAOGO
Email: ouedraogoy@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Introduction. La forme et la dimension des arcades dentaires humaines sont influencées par les facteurs osseux, musculaires, fonctionnels, héréditaires et sexuels. Le respect de cette forme d'arcade initiale du patient garantit la stabilité des traitements orthodontiques. L'objectif principal de cette étude était de déterminer la forme d'arcade moyenne chez une population burkinabè.

Méthodes. Il s'agit d'une étude transversale, descriptive d'une population d'étudiants de l'université Joseph KI-ZERBO. Les moulages obtenus à partir des empreintes prises chez ces étudiants avaient été numérisés au niveau des faces occlusales par un appareil photo numérique monté sur un trépied. Les formes d'arcades ont été générées par le logiciel Procluso version 2007 de Penin X.

Résultats. Un total de 62 étudiants dont 30 de sexe masculin et 32 de sexe féminin, âgés en moyenne de 24,08 ans avaient été retenus. La distance inter-canine mandibulaire moyenne était de 26,85mm. Pour les premières molaires cette distance moyenne était de 50,55mm. La forme d'arcade la plus fréquente était ovoïde à 80,65%. La forme de l'arcade mandibulaire moyenne était quasi superposable avec la forme ovoïde de la charte pentamorphique de Ricketts. La seule différence se situait dans la zone molaire où elle était plus large.

Conclusion. La forme ovoïde était la plus fréquente. L'arcade moyenne est arrondie au niveau du secteur antérieur. Son allure générale est parabolique. Par rapport à la charte pentamorphique de Ricketts, elle est plus large dans les segments molaires.

Mots-clés : Forme, dimension, arcade dentaire, procluso, Burkina-Faso.

ABSTRACT

Introduction. The form and size of the human dental arches are influenced by bone, muscle, functional, hereditary and sexual factors. The respect of this initial arch form of the patient guarantees the stability of the orthodontic treatments. The main objective of this study was to determine the average arch form of the Burkinabe subject.

Methods. This is a cross-cutting descriptive study of a students population from the University Ouaga I. Dental castings obtained from students' impressions were digitized on the occlusal areas by a digital camera equipped with a tripod. The arch shapes were generated by the 2007 version Procluso software of Penin X.

Results. Out of 62 students, including 30 males and 32 females, with an average age of 24.08, the average inter-canine mandibular distance was 26.85mm. For the first molars, this average distance was 50.55mm. The most common arch form was ovoid at 80.65%. The ideal average mandibular arch is almost superimposable with the ovoid form of Ricketts pentamorphic chart. The only difference was encountered with the molars, where it is wider.

Conclusion. The ovoid form was the most common. The ideal arch is rounded in the front side. Its general shape is parabolic. Compared to the Ricketts pentamorphic chart, it is larger in the molar segments.

Keywords : Form, dimension, dental arch, Procluso, Burkina-Faso.

INTRODUCTION

La forme de l'arcade alvéolo-dentaire est l'expression de l'équilibre des contraintes du complexe dento-alvéolaire et neuromusculaire composé par la langue, les joues, les lèvres et les muscles masticateurs. Cet équilibre au niveau de l'arcade alvéolo-dentaire dépend aussi de l'harmonie cranio-faciale et même de la posture à travers la proprioception liée à l'occlusion dentaire. Ainsi, la forme et les dimensions des arcades dentaires sont sous l'influence de plusieurs facteurs : osseux, musculaire, fonctionnel, héréditaire et sexuel.

Un certain nombre de travaux de recherches attribue généralement à l'arcade dentaire humaine une forme pouvant être elliptique, parabolique, hyperbolique ou encore semi-circulaire [1,2,3]. Dès 1885, Bonwill développe une forme d'arcade modifiée plus tard par Hawley [4] dont la construction est faite à partir de la somme des diamètres mésio-distaux du bloc incisivo-canin. En 1972, Ricketts [5] proposait une classification morphologique des arcades dentaires sous forme d'une charte pentamorphique (normal, ovoid narrow, tapered narrow, tapered and ovoid). Tweed et Merrifield insistaient sur l'individualisation de la forme d'arcade en la construisant à partir de la distance inter-prémolaire mandibulaire et de la divergence des secteurs latéraux pour chaque patient [6].

En effet, le respect de la forme d'arcade initiale du patient participe à la stabilité du résultat des traitements orthodontiques et évitent les récives [4, 7, 8,9,10,11]. Aussi, l'individualisation et la coordination des arcs orthodontiques tout au long du traitement pour chacun des patients, demande au praticien un travail clinique laborieux. Le recours salutaire aux arcs préformés répond à un besoin de gain de temps et d'efficacité [6,12]. Cependant, les arcs orthodontiques préformés sont confectionnés pour les populations européennes ou américaines. En plus certains alliages souvent utilisés en début de traitement pour leur bonne élasticité ne sont pas suffisamment malléables.

Ainsi, le choix des arcs préformés se doit de s'inspirer des études sur la forme d'arcade de la population concernée [13, 14, 15, 16].

L'objectif de cette étude était de déterminer les dimensions et la forme d'arcade mandibulaire idéale d'une population étudiante burkinabè à partir du logiciel Procluso de Penin X et la comparer avec la charte pentamorphique de Ricketts.

I. MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive allant du 1^{er} juin au 31 août 2018. Elle s'est déroulée au service de chirurgie dentaire du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado OUEDRAOGO.

1. Echantillonnage

Critères d'inclusion

- Etre mélanoderme d'origine burkinabè.
- Avoir une denture permanente complète (à l'exception des troisièmes molaires dont la présence ne fait pas partie des critères de sélection).
- Présenter une occlusion de classe I d'Angle molaire et canine.
- Avoir un surplomb et un recouvrement acceptables.
- Avoir un encombrement antérieur ≤ 3mm.
- Ne pas présenter d'anomalies dentaire de forme.
- N'avoir pas bénéficié de traitement orthodontique antérieur.
- N'avoir pas de dents prothétiques, de caries, de diastèmes, d'agénésie, d'extractions et d'obturations au niveau des faces proximales de toutes les dents.
- Avoir les pointes cuspidiennes pas (ou peu) abrasées pour permettre un enregistrement précis.

Critères de non inclusion

- Présence d'un dépôt tartrique modifiant l'anatomie coronaire de certaines dents.

- Dent atteinte de parodontolyse (grande mobilité dentaire).

Sélection des sujets

L'échantillonnage a été fait par la méthode de volontaires. Une fiche avait été envoyée à 1000 étudiants de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé de l'Université Joseph KI- ZERBO. Elle recensait les étudiants ayant toutes leurs dents, sans malposition dentaire notable et voulant participer à l'enquête. Sur 250 étudiants examinés durant la période d'étude ; 62 répondaient aux critères de sélection et avaient été inclus.

3. Recueil et analyse des données

Pour chaque étudiant, une prise d'empreinte des arcades supérieure et inférieure a été réalisée à l'alginat. Ces empreintes ont été coulées avec du plâtre extra-dur moins de 20 minutes après leur prise pour éviter les variations dimensionnelles. Les moulages obtenus ont eu des socles taillés selon la forme américaine et numérisés au niveau des faces occlusales avec un appareil photo numérique monté sur un trépied. Le marquage des points a été réalisé avec le logiciel Procluso version 2007 de Penin X. Procluso a calculé, pour chaque arcade, la distance inter-canines, la distance inter-molaires et proposé une forme d'arcade idéale symétrique de mêmes dimensions que l'arcade initiale⁽²⁰⁾.

Sur chaque arcade mandibulaire les pointes canines ont été identifiées et marquées par des points en bleu. Pour la superposition, la distance inter-canine a été uniformisée de manière à mettre en évidence uniquement les formes d'arcades. Les arcades idéales ont été transférées dans le logiciel Photoshop et superposées sur la distance inter-canines préalablement marquées par des points en couleur bleue. Cette distance inter-canine avait été rendue identique pour toutes les arcades dentaires par augmentation ou une diminution homothétique grâce à l'outil transformation

manuelle de Photoshop pour ne mettre en évidence que les formes d'arcades en supprimant la notion de taille.

L'arcade idéale sélectionnée est celle qui a les caractéristiques dimensionnelles les plus proches des dimensions moyennes de l'échantillon. Elle a été superposée sur la charte pentamorphique de Ricketts, afin de déterminer la forme d'arcade courante de la population.

Ces données ont fait l'objet d'un traitement de texte réalisé par le logiciel Word 2013. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SPSS (Statistical Package of Social Sciences) version 21. Les données quantitatives ont été décrites par leur moyenne et leur écart-type, les données qualitatives par leurs fréquences. Le seuil de significativité a été fixé à $p=0,05$.

La confidentialité des données et l'anonymat des patients ont été respectés tout au long de l'étude.

II-RÉSULTATS

1. Population d'étude

Au total, sur un total de 250 étudiants examinées pendant la période d'enquête, 62 étudiants répondaient aux critères d'inclusion et avaient été retenus dans l'étude. Ils se répartissent comme suit: 30 de sexe masculin et 32 de sexe féminin.

L'âge des étudiants varie de 18 à 35 ans avec une moyenne d'âge de $24,05\pm 3,22$ ans.

2. Dimensions des arcades

La distance inter-canine moyenne est de $26,85\pm 1,33$ mm; pour les premières molaires, cette distance moyenne est de $50,55\pm 2,49$ mm (voir tableau I). Il faut noter que la distance inter canine et inter première molaire des garçons sont supérieures à celles des filles sans que cette différence ne soit significative. Le test anova à 1 facteur donne les valeurs de 0,005 et 0,015 respectives pour les distances inter canine et inter molaire, ce qui montre que le sexe influence très faiblement ces distances.

Par contre, ces distances influencent la forme de l'arcade dentaire surtout la distance inter 1^{ère} molaire en témoignent le test statistique anova qui est de 0,047 pour la distance inter canine et de 0,229 pour la distance inter 1^{ère} molaire.

Tableau I: Distribution de la dimension des arcades en fonction du sexe

Dimensions des arcades (mm)	Garçons n=30		Filles, n=32		Total n=62	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Distance Inter-canine	27.33	1.30	26.41	1.21	26.85	1.33
Distance Inter première molaire	51.33	2.29	49.81	2.47	50.55	2.49

3. La forme d'arcade moyenne

La superposition des différentes arcades dentaires (fig.1) sur la distance inter-canine avait donner une forme moyenne pour l'arcade mandibulaire (fig.2). Elle est arrondie dans la partie antérieure et ovalaire dans les segments latéraux donnant une forme générale parabolique.



Fig.1 : Superposition des arcades mandibulaires sur la distance inter-canine, mettant en évidence la tendance générale de la forme des arcades dentaires.

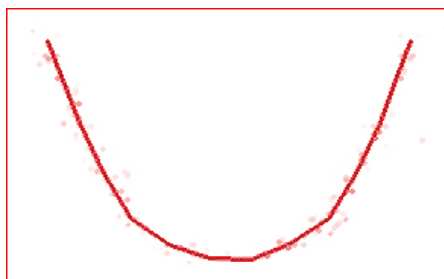


Fig. 2 : Forme d'arcade mandibulaire moyenne.

4. Classification des formes d'arcade et la comparaison de l'arcade mandibulaire moyenne avec la charte pentamorphique de Ricketts.

La forme d'arcade mandibulaire majoritaire est ovoïde pour 80,65% des cas (tableau II). La forme effilée (*tapered* et *narrow tapered*) est moins fréquente seulement 9,68%. Par superposition avec le logiciel photoshop sur la charte pentamorphique de Ricketts, les sujets ont une arcade dentaire moyenne quasi superposable à la forme ovoïde (fig.3). Elle est plus large que la forme ovoïde décrite par Ricketts dans les segments postérieurs de l'arcade correspondant aux zones molaires.

Tableau II : fréquences de la forme des arcades dentaires

Forme arcade	Effectifs		Pourcentage
	Fille	Garçons	
Ovoïde	23	27	80,65%
Narrow tapered	2	0	3,23%
Normal	4	2	9,68%
Tapered	3	1	6,45%
Total	62		100

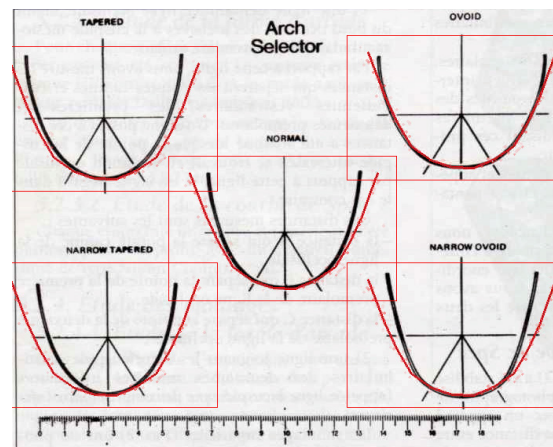


Fig.3 : Comparaison de la forme d'arcade mandibulaire moyenne avec la charte pentamorphique de Ricketts ; concordance avec la forme ovoïde.

DISCUSSION

Les étudiants avaient un âge supérieur à 18 ans. A cet âge, la forme d'arcade est quasi définitive. Au cours de la croissance, les variations des dimensions d'arcades

sont minimales au-delà de 12 à 13 ans ^[17, 18, 19]. Par conséquent, cette étude a concerné des arcades dentaires ayant atteint leur dimension définitive et pouvant servir de référentiel pour la population concernée. Nous avons choisi des sujets sans malocclusion dentaire, ce qui donne une forme d'arcade qui ne prend pas en compte les différentes dysmorphoses faciales notamment dans le sens sagittal. Cette sélection avait sans doute limité le nombre de certaines formes d'arcade ^[11]. La forme narrow ovoïde n'avait pas été trouvée dans notre échantillon. Néanmoins, notre milieu étudiant constitué d'une population très hétérogène de par son origine accorde de la crédibilité à la représentativité de l'échantillon.

La numérisation des moulages que nous avons faite par un appareil photo numérique est simple et fiable. Elle évite les distorsions de la numérisation par scanner ou photocopieur ^[20]. Le logiciel Procluso est libre d'accès sur internet, il permet d'élaborer de façon efficace la forme d'arcade pour chaque moulage. Cependant, il ne donne pas les mesures sagittales comme la longueur d'arcade.

Ce logiciel est basé sur une méthode statistique d'analyse par superposition. Procluso permet de modéliser les variations morphologiques des arcades dentaires, sans faire intervenir le facteur taille. Il calcule pour chaque arcade dentaire la forme harmonieuse et parfaitement symétrique qui s'ajuste au mieux avec tous les points dentaires de l'arcade initiale. Quatorze points doivent être localisés sur chacune des arcades par des clics avec le bouton gauche de la souris ^[21] :

- deux sur les cuspides vestibulaires de chaque première molaire;
- un pour la cuspide vestibulaire pour la prémolaire et un pour la pointe de cuspide canine;
- un au centre du bord de chaque incisive.

Les dimensions transversales des arcades de notre échantillon sont plus grandes par rapport aux résultats des études nord-africaines. Bahoum et al ^[12] au Maroc trouvaient

des dimensions plus petites ; 25,20mm pour la distance inter-canine et 46,96mm pour la distance inter-molaire. Tobji ^[16] dans une population tunisienne, trouvait également des dimensions d'arcades plus petites pour la distance inter-canine à 25,8mm et inter-molaire à 47,6mm. Dans son étude comparative des dimensions d'arcades de sujets d'origine africaine et caucasienne, Lombardo et al ^[22] trouvaient des arcades plus longues et plus larges pour le sujet africain. Nos résultats soutiennent cette largeur plus importante des arcades dentaire du sujet d'origine africaine. Aussi, il faut noter que les distances tant inter-canines qu'inter-premières molaires des hommes sont supérieures à celles des femmes.

Les facteurs de l'environnement pourraient expliquer cette différence de taille. Les pays développés ont une alimentation très raffinée, riche en calorie et molle. La mastication de ce type d'aliments n'utilise pas les dents lactéales et demande peu d'effort musculaire d'où un manque de stimulation de la croissance des mâchoires ^[23]. Dans les pays moins industrialisés, les aliments généralement sont plus fibreux, résistants et nécessitent plus de cycles masticatoires. Les quantités consommées peuvent être énormes quand l'alimentation est pauvre en calorie d'où la nécessité d'une mastication supplémentaire. Limme ^[11] conclue que « les champions de la mastication » ont des arcades dentaires très larges.

L'allure générale de l'arcade moyenne de notre échantillon est parabolique. Sa forme est arrondie au niveau du secteur antérieur. La divergence des secteurs latéraux donne une forme ovoïde. L'arcade moyenne s'adapte presque parfaitement à la forme ovoïde de Ricketts. Sa tendance générale est large dans la zone postérieure où elle présente un toe-in est moins marqué.

Cette forme ovoïde de l'arcade mandibulaire se retrouve également dans d'autres études. Nos résultats concordent avec ceux trouvés par Bourzgui et al ^[24] au Maroc avec une forme mandibulaire majoritairement

ovoïde. Gafni et al^[25] dans leur étude de la forme d'arcade d'une population Israélienne trouvaient aussi la forme ovoïde majoritaire. Par contre, nos résultats diffèrent de ceux de Diop-Bâ et al^[26] dans leur « essai de modélisation de la forme d'arcade dentaire du sujet sénégalais », où la forme mandibulaire ogivale étroite avait une fréquence de 71,9%. Enfin, Tobji^[16] trouvait des formes mandibulaires différentes ; ogivale étroite à 55% et ovoïde étroite à 37,5%.

CONCLUSION

La méthode procuste a permis une visualisation graphique des résultats. Les arcades dentaires de notre échantillon semblent larges. La forme ovoïde est la plus fréquente. L'arcade moyenne mandibulaire est arrondie au niveau du secteur antérieur et ovalaire dans les parties latérales. L'allure générale de l'arcade est parabolique. Par rapport à la charte pentamorphique de Ricketts, notre forme d'arcade mandibulaire moyenne présente une information du premier ordre (toe-in) moins marquée dans les segments molaires. Cette étude permettrait un choix des arcs préformés adaptés à notre population dont la forme d'arcade la plus fréquente est ovoïde. L'individualisation de la dimension de ces arcs préformés devrait tenir compte d'une largeur plus importante pour les zones molaires particulièrement.

L'étude mérite d'être étendue à un échantillon de plus grande taille incluant de sujets présentant des malocclusions de classe II et III pour dégager une tendance générale de la forme d'arcade du sujet burkinabè.

RÉFÉRENCES

1. RICKETTS RM, BENCH RW, HILGERS JJ. Mandibular utility arch. The basic arch in the light progressive technique. *Proc Found Orthod Res.* 1972;120-5.
2. NOROOZI H, NIK TH, SAEEDA R. The dental arch form revisited. *Angle Orthod.* 2001;71;5:386-389.
3. SLAJ M, SPALJ S, PAVLIN D, ILLES D, SLAJ M. Dental archforms in dentoalveolar Class I, II and III. *Angle Orthod* 2010;80;5:919-924.
4. RAY B, AMBERT-TOSI L, DEBLOCK L. Forme d'arcade dans une population présentant une occlusion idéale. *Orthod Fr* 2004;75:163-178.
5. PLANAS P. La réhabilitation neuro-occlusale. 2006, Paris, Ed CDP, 289p.
6. BRAUN S, HNAT WP, FENDER DE, LEGAN HL. The form of the human dental arch. *Angle orthod* 1998;68;1:29-36.
7. AMM EW, BOU-SERHAL JP. La forme d'arcade selon la philosophie Tweed-Merrifield : individualisation et essai de standardisation. *Orthod Fr* 2003;74 :481-498.
8. RABERIN M, LAUMON B, MARTIN JL, BRUNNER F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *Am J orthod Dentofac Orthop.* 1993 ; 104(1) : 67-72.
9. PENIN-LAMBERT M, PIERRISNARD L, PENIN X. Etude comparative des arcades dentaires par la méthode Procuste. Première partie : forme de l'arcade maxillaire. *Int Orthod* 2003;1:105-117.
10. BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TRADER J, MOWAK A. Arch with changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4): 401-9.
11. LIMME M. Conduites alimentaires et croissance des arcades dentaires. *Rev Orthop Dento Faciale* 2002;36:289-309.
12. BAHOU M, RERHRHAYE W, ZAOUÏ F, REGRAGUI F, REGRAGUI S. Essai de modélisation de la forme d'arcade chez une population marocaine. *Le web Journal du Dentiste* 2016,10;3:2-10.
13. LAMBERT A, GALIESKY M. Evolution de la forme des arcades à travers les âges. Le point lors du traitement ODF en technique moderne. *Le chirurgien-dentiste de France* 2011;1499:1-6.
15. KNOX J, JONES M, DURNING P. An ideal preformed archwire ? *Br J Orthod* 1993 ; 20(1):65-70.
16. TOBBI S, KHEDDER N, BEN AFIA I, ZOUAGHI R, BEN AMOR A. Etude de la forme d'arcade dentaire chez une population orthodontique tunisienne. <http://www.Toiledentaire.com> publié le jeudi, 18 juin 2015 17:44. Consulté le 26 novembre 2017.
17. GRANAT J. Les arcades alvéolaires humaines. Etude morphologique et comparative. In : *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XIII^e Série. Tome 2 fascicule 1, 1975. pp. 23-44 ; doi : 10.3406/bmsap.1975.1797 <http://www.persee.fr/doc/bmsap>.

-
18. REGRAGUI S, BOULIF H, RERHRHAYE W. Etude de l'adaptabilité des arcs orthodontiques préformés à la forme d'arcade moyenne d'une population marocaine. *Int Orthod* 2016,14;3:328-341.
 19. MERRIFIELD LL. Dimensions of the denture : back to basics. *Am J Ortho dentofacial Orthop* 1994;106:535-42.
 20. TRIVINO T., SIQUEIRA DF., SCANAVINI MA. A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133;1:10e15-10e22.
 21. FOSTER TD, GRUNDY MC, LAVELLE CL. A longitudinal study of dental arch growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1977;72: 309-14.
 22. LOMBARDO L, COPPOLA P, SICILIANI G. Comparison of dental and alveolar arch forms between different ethnic groups. *Int Orthod.* 2015,13;4:462-88.
 23. SLAJ M, JEZINA MA, LANC T, MESTROVIC R, MICSIC M. Longitudinal dental arch changes in the mixed dentition. *Angle Orthod* 2003;73(5):509-14.
 24. BOURZGUI F, KHRIBCHI A, RACHDY Z, HOUSBANE S, BENNANI OTHMANI M. Evaluation des formes d'arcades selon la classification d'Angle. *Int Orthod*, 2016,14;4:528-536.
 25. GAFNI Y, TZUR-GADASSI L, NOJIMA K, MCLAUGHLIN RP, ABED Y, REDLICH M. Comparison of arch forms between Israeli and North American white populations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011,139;3:339-344.
 26. DIOP-BÂ K, FAYE MM, NDOYE S, DIOUF JS, NGOM PI, DIAGNE F. Essai de modélisation de la forme d'arcade dentaire du sujet sénégalais. *Int Orthod*, 2010,8 ;2:177-189.