

Essai de détermination de la forme et de la taille des arcades dentaires de la population malgache

Andrinjakarivony NN*, Rabesandratana HN**, Ramaroson Juvence* , Ralison F***, Ralaïarimanana LF*, Ralison G*, Andriambololo-Nivo RD*, Randrianarimanarivo HM*

*IOSTM BP 98 Mahajanga

**CHUPZAGA Androva Mahajanga

***CHU Mahavoky Atsimo Mahajanga

Auteur correspondant : Pr Randrianarimanarivo Henri Martial
rh .martial@gmail.com

Résumé

La description du type et de la forme des arcades dentaires utilisées actuellement proviennent d'autres pays car aucune étude n'a pas encore été effectuée à Madagascar. L'objectif de cette étude était d'essayer de décrire les caractéristiques des arcades dentaires des malgaches et surtout de relever les éventuelles spécificités des formes et des tailles...

Une étude préliminaire de type transversal et descriptif a été effectuée sur un échantillon composé de 280 sujets malgaches.

Six formes d'arcades dentaires ont été mises en évidence : quatre sont classables d'emblée et deux autres inclassables. Le type d'arcades dentaires de forme ovoïde et étroite est le type d'arcade dentaire la plus identifiée.

Les hommes ont une arcade dentaire plus longue et plus large que les femmes.

En moyenne, les malgaches ont une arcade dentaire plus longue et plus large que les français et les népalais, mais moins longue et moins large que les ivoiriens.

Une charte préliminaire des formes d'arcades dentaires des Malgaches a pu être établie.

Cette méthodologie peut être réalisée dans le cadre d'études ultérieures de grande envergure en vue d'une détermination des caractéristiques des arcades dentaires de la population malgache.

Mots clés : forme d'arcade, équation polynomiale, dimension, malgache

Abstract

Actually Dental arch form of others lands was used because no study was done in Madagascar. The aim of this work was to describe specific shapes and dimensions of Malagasy population dental arches.

A preliminary transversal and descriptive study was realized on a sample of 280 Malagasy subjects.

Six dental arches forms were identified: four are classified and two unclassified. Type II with narrow ovoid shape is the more identified.

Males have a longer and wider dental arch than females.

On average, Malagasy subjects in this sample have a longer and wider dental arch than French and Nepalese, but shorter and narrower than Ivorian.

A preliminary charter form of dental arches of Malagasy people has been established.

This methodology can be realized through large studies for characterization dental arches of Malagasy population.

Key words: *arch form, polynomial equation, dimensions, Malagasy*

Introduction

La forme de l'arcade alvéolo-dentaire est l'expression d'un équilibre des contraintes morphologiques entre le complexe dentoalvéolaire d'une part et le complexe neuromusculaire d'autre part [1]. De cet équilibre dépend également l'harmonie cranio-faciale et maxillo-mandibulaire.

La maîtrise de la forme des arcades dentaires figure parmi les soucis majeurs des Orthodontistes.

Les descriptions de types et de formes d'arcades dentaires utilisées à ce jour proviennent d'autres pays, aucune étude n'a encore été effectuée à Madagascar.

L'objectif de cette étude était de décrire les caractéristiques des arcades dentaires des malgaches et surtout de relever les éventuelles spécificités des formes et des tailles.

Les objectifs spécifiques sont de tester une méthodologie en vue de disposer des éléments de base pour des études ultérieures, de classer les différentes formes d'arcades dentaires examinées, de relever les caractéristiques dimensionnelles de ces arcades dentaires, de comparer ces formes d'arcade observées avec les formes standards.

Matériels et Méthodes

Il s'agit d'une étude descriptive transversale réalisée au mois de janvier 2013 au mars 2013 sur un échantillon de 280 sujets malgaches.

Le recrutement des sujets s'est fait auprès de divers établissements scolaires, association des étudiants et des jeunes malgaches de la ville de Mahajanga et d'Antananarivo.

Ont été inclus dans cette étude les sujets présentant les critères suivants : sujets de plus de quatorze ans d'âge civil, sans distinction du genre, de nationalité malgache sans métissage ethnique, présentant une denture permanente complète à l'exception des dents de sagesse, une denture normale saine ou présentant des petites caries ne perturbant pas l'occlusion, sans anomalie de position, de rotation importante et sans antécédent

orthodontique.

Cette étude s'est déroulée en trois étapes. Dans un premier temps, la prise des empreintes des arcades dentaires supérieure et inférieure a été réalisée en vue d'obtenir des modèles en plâtres. La seconde étape était la collecte des données cartésiennes des points de repère sur les modèles afin de les numériser. La troisième étape consistait en une analyse et une étude des mesures enregistrées.

Les matériels usuels sont utilisés pour l'obtention des modèles .

Pour la collecte des données, ont été utilisé un marqueur de couleur noire, des feuilles de papier millimétré, un photocopieur et un ordinateur de bureau.

Les logiciels Microsoft Excel ®, MATLAB® et SPSS® version 17 ont été utiles pour l'analyse des données collectées. Des repérages et marquages des points de repères anatomiques de référence sont effectués en premier sur les modèles et ont été photocopiés sur du papier millimétré, les surfaces occlusales appliquées contre la vitre du photocopieur (Figure 1)



Figure 1 : Photocopie sur papier millimétré des arcades dentaires maxillaire et mandibulaire.

Deux axes orthogonaux ont été tracés sur le papier millimétré. Puis, ont été repérées les coordonnées de chaque point sur les axes X et Y. Les données ont été transcrites sur Microsoft Excel ®.

Puis, en utilisant la fonction « graphique » avec l'option « nuages de points », les différents contours d'arcades dentaires aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule ont été tracés (Figure2)

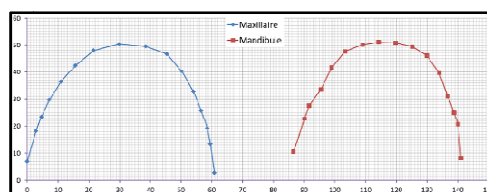


Figure 2 : Profil des arcades dentaires maxillaire et mandibulaire après transcription

La méthode utilisée pour l'étude des formes d'arcades dentaires est une méthode inspirée de la méthode DE LA CRUZ [2] ainsi que celle de RABERIN [3] pour l'étude dimensionnelle des arcades.

La méthode de DE LA CRUZ est une technique mathématique basée sur l'étude morphologique et comparative des arcades alvéolo-dentaires faisant appel à des techniques mathématiques basée sur l'étude des courbes.

Les variables utilisées sont : le coefficient directeur de la courbe « **a** », la distance inter canine « **DIC/dic** », la distance inter

molaire « **DIM/dim** » et la flèche de l'arcade ou distance moyenne « **F/f** ».

La forme d'une arcade dentaire transcrite en nuage de point a une allure parabolique. En mathématique, chaque type de courbe est défini par une équation caractéristique qui permet de décrire sa forme. Une régression polynomiale de degré 2 dans MATLAB[®] permet d'obtenir une équation numérique de second degré « $y = ax^2 + bx + c$ » qui est la représentation d'une parabole donc de la forme de l'arcade (figure 3).

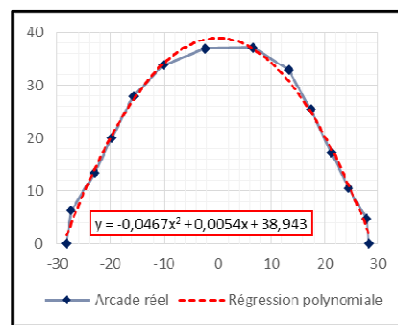


Figure 3 : Nuage de point d'un arcade dentaire avec une courbe de régression polynomiale de degré 2 et son équation

Quatre types d'arcades ont été définis par SYLLA B [4] suivant les valeurs de « **a** » dans une étude similaire effectuée au Sénégal (Tableau 1).

- Type I : arcade de type étroit et long ayant l'aspect d'une parabole fermée.

- Type II : arcade de type ovalaire ayant l'aspect d'une parabole fermée, un peu longue.

- Type III : arcade considérée comme de type moyen ou normal ayant l'aspect d'une parabole ouverte et courte.

- Type IV : arcade de type ovoïde ayant l'aspect d'une parabole ouverte de forme large et courte.

Tableau 1 : type d'arcade selon les valeurs de « a »

Type	Maxillaire	Mandibule
Type I	-0,050	-0,051
Type II	-0,045	-0,048
Type III	-0,041	-0,045
Type IV	-0,035	-0,037

La méthode de RABERIN permet de définir une forme d'arcade à partir des rapports de dimensions tels que la longueur et la largeur d'une même arcade dentaire. L'étude des dimensions de l'arcade dentaire se fait à partir de six mesures : la

distance inter canine « **DIC/dic** », la distance inter première molaire « **DIM1/dim1** », la distance inter deuxième molaire « **DIM2/ dim2** », la flèche de l'arc antérieur « **FL/fl** », la distance moyenne « **F/f** », la distance incisive-deuxième molaire « **L/l** »

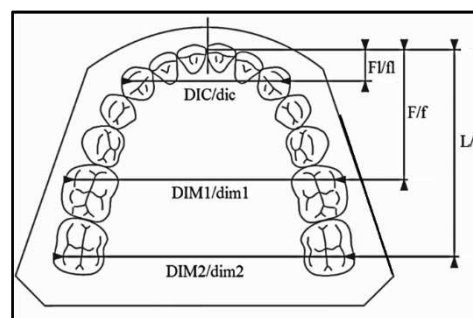


Figure 4 : Variable transversale et sagittale d'un arcade dentaire.

Résultats

La population d'étude était constituée de 280 individus dont 141 du genre masculin,

et 139 du genre féminin, âgés de 14 ans à 29 ans dont l'âge moyen est de 20 ans.

Cinq cents soixante moulages ont pu être réalisés dont 280 modèles maxillaires et 280 modèles mandibulaires.

Sur les 560 arcades étudiées, 94 arcades ont été reconnaissables d'emblée à partir des valeurs du coefficient directeur « a ». Il y avait 466 arcades « non classifiables ». Une investigation complémentaire plus approfondie a dû être effectuée afin d'essayer de les classer. Pour ce faire, des intervalles ont été définies de telle façon que l'allure générale des arcades se rapproche le plus de celle de ces arcades typiques :

Au maxillaire

- Type I:]-0,053 ; -0,048]
- Type II :]-0,048 ; -0,043]
- Type III :]-0,043 ; -0,038]
- Type IV :]-0,038 ; -0,033]

À la mandibule

- Type I : [-0,055 ; -0,050[
- Type II : [-0,050 ; -0,045[
- Type III : [-0,045 ; -0,041[
- Type IV : [-0,041 ; -0,035[

Ainsi, 405 arcades dentaires ont pu être classées parmi les 466 « non classées d'emblée » et 61 arcades dentaires restent inclassables.

Ces arcades inclassables sont soit trop fermées ou soit trop ouvertes pour être classé avec les arcades définies antérieurement donc deux types peuvent être observés que nous nommerons « type fermé » pour ceux qui ont un coefficient directeur inférieur aux variantes du type I et « type ouvert » pour ceux qui ont un coefficient directeur supérieur aux variantes du type IV.

Tableau 2 : Distribution des formes des arcades dentaires dans l'échantillon

	Maxillaire		Mandibule	
	N	%	N	%
Type Fermé	30	10,71	27	09,64
Type I	61	21,79	49	17,50
Type II	109	38,93	102	36,43
Type III	63	22,50	66	23,57
Type IV	16	05,71	33	11,79
Type Ouverte	1	00,36	3	01,07
Total	280	100,00	280	100,00

Tableau 3 : Distribution des formes des arcades dentaires selon le sexe

Sexe	Masculin				Féminin				
	Arcade	Maxillaire		Mandibule		Maxillaire		Mandibule	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Type Fermé	14	9,93	16	11,35	16	11,35	16	11,35	
Type I	20	14,18	41	29,08	30	21,28	30	21,28	
Type II	47	33,33	62	43,97	56	39,72	56	39,72	
Type III	49	34,75	14	9,93	25	17,73	25	17,73	
Type IV	11	7,80	5	3,55	10	7,09	10	7,09	
Type Ouverte		0,00	1	0,71	2	1,42	2	1,42	
Total	141	100,00	139	98,58	139	98,58	139	98,58	

Tableau 4 : Caractéristique des formes des arcades dentaires

	Types	DIC	DIM	F
Maxillaire	Type Fermé	35,10 ± 1,90	50,50 ± 1,41	32,63 ± 2,28
	Type I	36,12 ± 1,84	52,59 ± 1,66	30,96 ± 1,65
	Type II	36,59 ± 2,56	54,74 ± 2,20	30,45 ± 2,41
	Type III	37,43 ± 2,06	56,66 ± 2,23	29,43 ± 2,17
	Type IV	36,96 ± 3,09	58,24 ± 3,17	27,24 ± 2,97
	Type Ouverte	36,54	61,28	26,09
Mandibule	Type Fermé	27,74 ± 2,26	41,97 ± 2,37	26,60 ± 1,80
	Type I	27,44 ± 2,07	43,16 ± 2,38	25,66 ± 1,74
	Type II	28,36 ± 2,63	45,24 ± 2,46	25,75 ± 2,22
	Type III	28,04 ± 2,01	46,56 ± 1,98	24,86 ± 2,41
	Type IV	28,19 ± 1,88	48,48 ± 2,13	23,51 ± 1,86
	Type Ouverte	27,62 ± 0,71	47,53 ± 2,09	21,51 ± 0,20

Tableau 5 : Caractéristiques dimensionnelles des arcades maxillaires

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
DIC	36,54	25,84	42,31	2,36
DIM1	54,47	47,41	64,82	2,98
DIM2	59,77	50,34	70,2	3,58
FL	9,46	4,57	15,41	1,67
F	30,37	23,01	38,41	2,52
L	46,54	37,57	55,54	3,01

Tableau 6 : Caractéristiques dimensionnelles des arcades mandibulaires

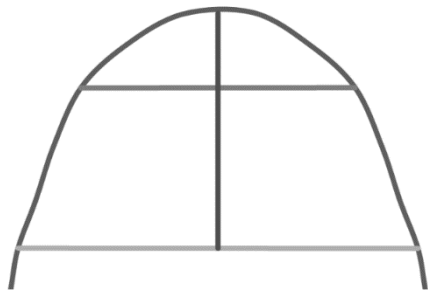
	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
dic	28,04	21,24	39,06	2,28
dim1	45,28	30,8	52,68	2,94
dim2	55,11	46,94	66,7	3,38
fl	5,51	1,17	9,19	1,34
f	25,3	19,28	31,89	2,28
l	41,74	35,19	49,45	2,73

Tableau 7 : Caractéristiques dimensionnelles des arcades selon le sexe

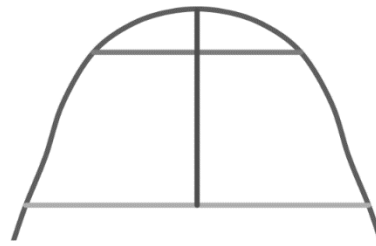
	Maxillaire		Mandibule	
	Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
DIC/dic	37,29 ± 2,15	35,77 ± 2,31	28,52 ± 2,21	27,54 ± 2,25
DIM1/dim1	55,53 ± 3,08	53,4 ± 2,46	45,85 ± 3,08	44,70 ± 2,69
DIM2/dim2	60,55 ± 3,49	58,98 ± 3,5	55,93 ± 3,21	54,28 ± 3,36
FL/fl	9,68 ± 1,72	9,23 ± 1,59	5,46 ± 1,29	5,54 ± 1,4
F/f	30,73 ± 2,45	30,00 ± 2,55	25,39 ± 2,26	25,21 ± 2,3
L/l	47,01 ± 2,92	46,07 ± 3,03	42,00 ± 2,79	41,48 ± 2,66

Tableau 8 : Comparaison des mandibulaires de la population malgache avec d'autres études

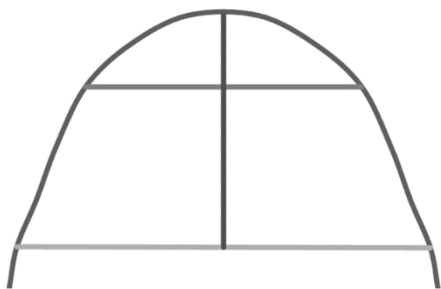
	France (RABERIN)	Cotes d'Ivoire (DIAKITE)	Népal (SHERSTHA)	Madagascar (Notre étude)
dic	25,8	28,88	25,48	28,04
dim1	45,3	47,69	45,66	45,28
dim2	54,1	55,16	53,66	55,11
fl	5,5	6,35	5,28	5,51
dm	23,7	27,12	22,99	25,3
l	39,6	43,02	37,73	41,74



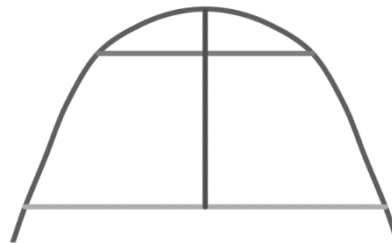
Arcade maxillaire type I



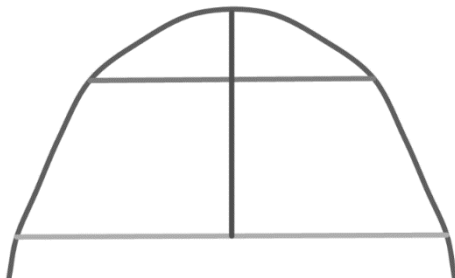
Arcade mandibulaire type I



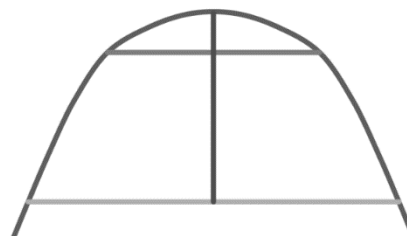
Arcade maxillaire type II



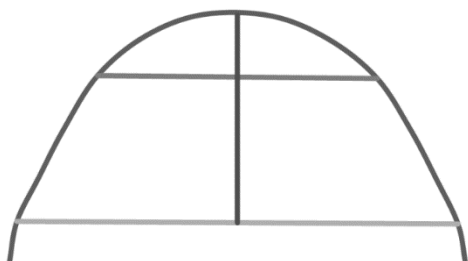
Arcade mandibulaire type II



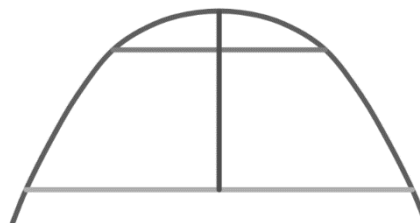
Arcade maxillaire type III



Arcade mandibulaire type III



Arcade maxillaire type IV



Arcade mandibulaire type IV

Figure 5 : Charte des formes types de la population malgache.

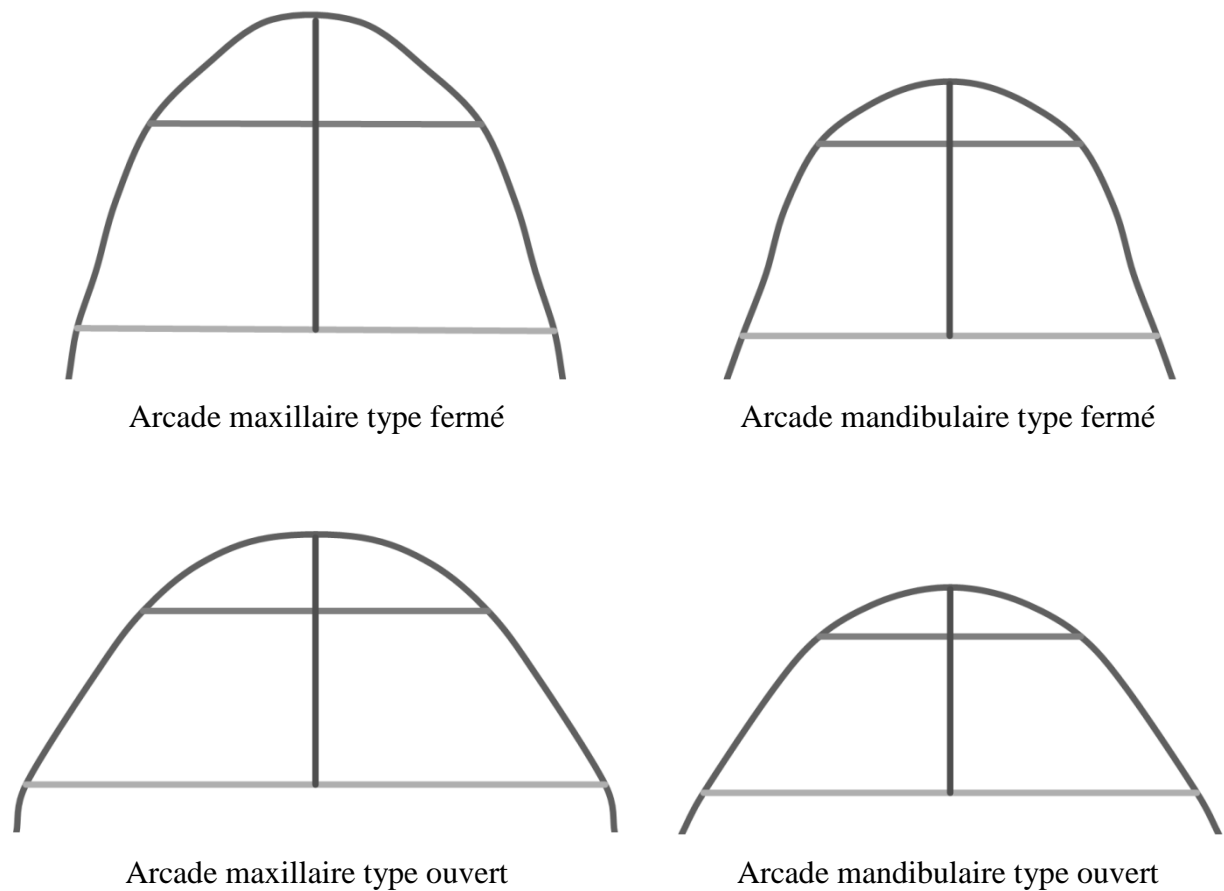


Figure 6 : Charte des formes inclassables de la population malgache.

Discussion

Une étude descriptive transversale a été effectuée auprès d'un échantillon de 280 individus de la population malgache.

L'objectif était de déterminer les spécificités morphologiques et dimensionnelles des arcades dentaires de la population malgache.

Le genre, l'âge, l'ethnie, le coefficient directeur de la courbure d'arcade, les dimensions transversales et longitudinales des arcades dentaires ont été les variables étudiées.

La moyenne d'âge de cet échantillon est

basse car il était difficile de trouver des sujets âgés de plus 18 ans ayant encore des arcades dentaires complètes et indemnes.

Six types d'arcades ont été décrits :

- type I avec une forme pointue-étroite,
- type II avec une forme ovoïde-étroite,
- type III avec une forme dite moyenne
- type IV avec une forme ovoïde,
- deux types d'arcades inclassables type fermé et type ouvert.

La majorité des individus étudiés possèdent une arcade dentaire de forme ovoïde-étroite ou type II.

La majorité des hommes possèdent une arcade de type III au maxillaire et de type II à la mandibule. La majorité des femmes ont des arcades de type II avec une forme ovoïde et étroite aux deux arcades.

Les arcades dentaires des hommes sont plus ouvertes que les arcades dentaires des femmes.

Les types d'arcade définis ont été décrits chez les deux genres mais avec des dimensions différentes.

Deux individus de genre différent peuvent avoir la même forme d'arcade mais avec des dimensions plus petites chez le genre

féminin.

Les valeurs dimensionnelles (distance inter canine, distance inter molaire et flèche d'arcade) des arcades identifiées sont plus grandes au maxillaire qu'à la mandibule.

Les femmes malgaches possèdent des arcades dentaires moins larges et plus courtes que les hommes.

Les Malgaches possèdent des arcades moins larges et moins courtes que celles des ivoiriens mais plus larges et plus longues que celles des français et des népalais [3, 5, 6].

Conclusion

Cette étude a permis de tester des méthodes ayant permis de classifier le profil d'arcade d'un échantillon de la population malgache. Ces méthodes simples, faciles d'utilisation peuvent être

adoptées dans le cadre d'une étude de plus grande envergure.

D'autres méthodes plus approfondies et plus modernes peuvent être utilisées pour des études plus précises.

Références

1. Harris E F. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:419-27.
2. De La Cruz A, Sampson A, Little RM. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107:518-30.
3. Raberin M, Laumon B, Brunen F. Les formes d'arcades dans l'occlusion normale. *Orthod Fr* 1987; 58: 457-66.
4. Sylla B. Etude de la forme et de la taille de

l'arcade alvéolo-dentaire du jeune adulte sénégalais. Thèse Doct. Chir Dent. Dakar 1999.

5. Diakite K, Kouadio M, Aka A, et al. Dimensions structurales des arcades dentaires de jeunes adultes mélanodermes de Côte d'Ivoire. *Rev Col Odontostomatol Afr Chi Maxillo-fac* 2006;13(3):44-50.

6. Shrestha RM. Polynomial Analysis of Dental Arch Form of Nepalese Adult Subjects. *Orthodontic Journal of Nepal*, 2013; 3(1):7-13