

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union - Discipline - Travail

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



U.F.R D'ODONTO-STOMATOLOGIE

THESE

Année:2000-2001

N°.....

**DOCTORAT DE 3^{ème} CYCLE EN SCIENCES
ODONTOLOGIQUES**

**ETUDE DE L'ÂGE STATURO-PONDERAL, DE L'ÂGE
DENTAIRE ET DE LA MORPHOGENESE
DES ARCADES DENTAIRES.**

**Enquête transversale à partir de 468 sujets africains
mélano-dermes de Côte d'Ivoire âgés de 2 ans ½ à 13 ans ½ .**

Présentée et soutenue publiquement le 17 Septembre 2001
par le

Docteur KONE KOLOMDOU

Membres du jury:

Président	: Monsieur le professeur EGNANKOU Kouamé Joanès
Directeur de thèse	: Madame le professeur BAKAYOKO-LY Ramata
Assesseurs	: Madame le professeur ROUX Huguette
	: Monsieur le professeur DJAHA Konan
	: Monsieur le professeur TOURE Siaka

**UNIVERSITE DE COCODY
U.F.R D' ODONTO-STOMATOLOGIE**

DIRECTEUR HONORAIRE

Monsieur le Professeur VILASCO Jacob

DOYENS HONORAIRES

Monsieur le Professeur EGNANKOU Kouamé Joannès

Monsieur le Professeur Feu TOURE Seydou Hamed

ADMINISTRATION

DOYEN

Le professeur Agrégé TOURE Siaka

VICE-DOYEN chargé de la pédagogie

Dr KONE Dramane

VICE-DOYENNE chargée de la recherche

Dr KOFFI-GNAGNE Yolande

SECRETAIRE principal

Madame BARRY-TOURE Hadja

RESPONSABLE de la scolarité

Madame DJEDJE Yolande

SECRETAIRE de direction

Madame DIBY née KOUASSI Kossia Jeanne

PERSONNEL ENSEIGNANT

Année 2000-2001

ENSEIGNANTS PERMANENTS

1 - DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET MATIERES FONDAMENTALES

EGNANKOU Kouamé Joannès

Professeur

GBANE Moustapha

Assistant chef de clinique

ASSOUMOU Abroh Antoine

Assistant chef de clinique

2 - DEPARTEMENT D'ODONTO-STOMATOLOGIE PEDIATRIQUE

BAKAYOKO-LY Ramata

Professeur

KATTIE AKA Louka

Maître de conférences agrégé

OKA Affiba Emilienne

Maître-Assistante

KOFFI N'guessan Arthur

Assistant chef de clinique

3 - DEPARTEMENT D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE

ABOUATTIER-MANSILLA Edmée	Maître de conférences Agrégée
KOFFI-GNAGNE Agnero Nome Yolande	Maître-Assistante
ASSOUMOU N'won Marie	Maître-Assistante
ADOU Akpé Jonas	Assistant chef de clinique
AVOAKA Marie-Chantal	Assistante chef de clinique
SINAN Akissi Aline	Assistante chef de clinique

4 - DEPARTEMENT D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

DJAHA Konan	Professeur
AGNERO-EBOÏ Georgette	Maître de conférences Agrégée
AKA Aduéni	Maître-Assistant
N'DINDIN-GUINAN Brigitte Andrée	Assistante chef de clinique
BEUGRE Jean Bertin	Assistant chef de clinique

5 - DEPARTEMENT DE PARODONTOLOGIE

BROU Emmanuel	Professeur
KONE Dramane	Maître-assistant
KAMAGATE Anzoumanan	Assistant chef de clinique
COULIBALY Nadin Thérèse	Assistante chef de clinique
AHNOUX Ahnoada	Assistante chef de clinique

6 - DEPARTEMENT DE PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE-RADIOLOGIE-ANESTHESIE-REANIMATION

ANGOY Yapo	Professeur
KOUAME Attogbain Patrice	Maître-Assistant
ADOU Akai	Assistant chef de clinique
SOUAGA Kouakou	Assistant chef de clinique
AMANTCHI Daniel	Assistant chef de clinique

7 - DEPARTEMENT DE PROTHESE

7.1 SECTION DE PROTHESE MAXILLO-FACIALE

N'CHO Kamon Jean Claude	Maître-Assistant
BAMBA Aboudramane	Assistant chef de clinique
AMICHIA Alloh Yomin	Assistante chef de clinique
KOUAKOU N'guessan Célestin	Assistant chef de clinique

7.2 SECTION DE PROTHESE CONJOINTE

TOURE Siaka	Maître de conférences Agrégé
THIAM Assane	Maître- Assistant
DJEREDOU Kouadio Benjamin	Maître- Assistant
BAKOU Ouloua Dorcas	Assistante chef de clinique
KAMAGATE Sinan Fatigui	Assistant chef de clinique
PESSON Delon Muller	Assistant chef de clinique

7.3 SECTION DE PROTHESE ADJOINTE

ASSI Koffi Delman

BITTY Marie-Joseph

N'GUESSAN Koffi Sylvain

AMANY Sélibouet Robert

N'DINDIN Assiéhué Claude

KOFFI N'GORAN Justin

Maître de Conférences Agrégé

Maître- Assistante

Assistant chef de clinique

Assistant chef de clinique

Assistant chef de clinique

Assistant chef de clinique

8 - DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET D'ODONTOLOGIE LEGALE

8.1 SECTION PREVENTION EPIDEMIOLOGIE

BAKAYOKO-LY Ramata

GUINAN Jean Claude

Professeur

Assistant-chef de clinique

8.2 SECTION ECONOMIE DE SANTE

SAMBA Mamadou

Assistant chef de clinique

8.3 SECTION ODONTOLOGIE LEGALE

DA VIVIANE TIEYIMA Epouse DANHO

Assistante chef de clinique

9 - CHARGE D'ENSEIGNEMENT

DICK Georgette

Professeur Certifié d'anglais

**ENSEIGNANTS APPORTANT LEUR CONCOURS
A L'U.F.R. D'ODONTO-STOMATOLOGIE**

1 - U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

1.1 PROFESSEURS TITULAIRES

DJEDJE André Théodore	Radiologie-Biophysique
DOSSO Bretin Mireille	Bactériologie-Virologie
EHOUMAN Armand	Histologie-Embryologie et Cytologie
KETEKOU Sié Ferdinand	Biochimie
SARRACINO T. Jeanne	Médecine sociale-Hygiène
NAMA-DIARRA A.J.	Hygiène
DIOMANDE M. Isidore	Anatomie pathologique
LOKROU Lohourignon	Endocrinologie
SESS Essiagne Daniel	Biochimie
TURQUIN-TRAORE Henri	Chirurgie-Proctologie
DIARRA N. J.	Hygiène

1.2 MAÎTRES DE CONFERENCES AGREGES

ASSOUMOU Aka	Parasitologie
BOGUI Pascal	Physiologie
DIE-KACOU Henri Maxime	Pharmacologie clinique
EDOH Vincent	Bactériologie-Virologie
FAYE Kété Achi Y.H	Bactériologie-Virologie
OUHON Jean	Parasitologie

1.3 MAITRES-ASSISTANTS

AKOUA-KOFFI Gnankou	Bactériologie-Virologie
KAKOU-N'DOUBA Adèle	Bactériologie-Virologie

1.4 ASSISTANT CHEF DE CLINIQUE

ACHY Ossey Bertin	Radiologie-Biophysique
-------------------	------------------------

DEDICACES

je dédie cette thèse.....

A ALLAH LE CLEMENT, LE TRES MISERICORDIEUX, DE
M'AVOIR AIDE À LA REALISER.

A MES PARENTS :

Pour toutes vos prières, tous les sacrifices que vous avez toujours sus faire pour votre fille et toute la patience dont vous avez fait preuve pendant la réalisation de cette thèse.

Je vous dédie ce travail en guise de reconnaissance.

Je vous aime.

A MADAME KONE FANTA ET SON EPOUX :

Recevez cette thèse en reconnaissance de l'aide, des encouragements et des conseils que vous m'avez apportés tout au long de ce travail.

Puisse Dieu vous accorder longue vie.

A MON FRERE AINE KONE DJEBROULAYE :

Soit bénis de Dieu, cher grand frère. Tu as eu confiance en moi, toujours cru en mes capacités et tu m'as apporté ton soutien, tes conseils combien de fois inestimable pour la réalisation de ce travail. Je te dédie cette thèse pour te prouver toute ma gratitude.

Merci grand frère. Puisse Dieu vous accorder longue vie.

A MES NEVEUX SOULEYMANE ET MARIAM:

Que ce travail vous serve d'exemple tout au long de votre vie scolaire.

Je vous aime.

REMERCIEMENTS.

A MES ONCLES, TANTES, COUSINS, COUSINES, FRERES ET SŒURS :

Avec toute ma reconnaissance.

A MA SŒUR MATI :

Pour tes encouragements et ton soutien moral.

Merci grande sœur.

A MON FRERE KONE LOSSENI :

Tu as joué un rôle important durant toute l'enquête bucco-dentaire de cette thèse. Grâce à ta disponibilité, à ton efficacité et à ton courage, j'ai pu atteindre le nombre de moulages dont j'avais besoins pour mon travail. Petit frère, je te remercie pour l'aide que tu m'as apportée et le dévouement dont tu as fait preuve.

Que ce travail te serve d'exemple.

AUX DOCTEURS GUINAN JEAN CLAUDE ET SAMBA MAMADOU:

En reconnaissance des encouragements et surtout de l'aide que vous m'avez apporté au cours de l'enquête préliminaire de mon travail.

Puisse Dieu vous bénir.

A TOUS (TES) MES AMIS (ES),

Je vous remercie pour le soutien moral que vous m'avez apporté au cours de ce travail.

Que Dieu vous bénisse.

A TOUS LES ENSEIGNANTS DE L'U.F.R.O.S:

Qui m'ont apporté leur aide, leurs précieux conseils et leur soutien moral.

Veuillez trouver ici, toute ma reconnaissance.

Mes remerciements s'adressent plus particulièrement aux docteurs:
ASSOUMOU Antoine, SINAN Aline, TOURE Dieudonne, YASSI Kodjané pour leur participation à la prise d'empreinte et à la réalisation des radiographies.

A TOUS LES ENSEIGNANTS DU DEPARTEMENT D'ODONTO- STOMATOLOGIE PEDIATRIQUE.

Avec toute ma reconnaissance.

AUX ASSISTANTES AU FAUTEUIL DU SERVICE D'ODONTO- STOMATOLOGIE PEDIATRIQUE.

Merci pour votre aide.

A MONSIEUR COULIBALY MOUSSA,

Mercie pour tout.

A BAKAYOKO MADEBE MADE,

Tu as été d'un apport précieux dans les tous derniers moment de ce travail, malgré ton jeune âge. Grâce à ton dynamisme, ton dévouement et surtout ta gentillesse, nous avons pu finir cette thèse.

Encore merci pour tout.

AU PERSONNEL DE LA VICE-PRESIDENCE DE L'UNIVERSITE DE COCODY,

Merci pour tout.

NOUS EXPRIMONS NOTRE GRATITUDE POUR LEUR PARTICIPATION:

- Au Comité Ivoirien d'Hygiène de Santé Bucco-Dentaire (CIHSBD)
- A Tantie KOUMBA et à la Société COLGATE-PALMOLIVE
- A madame le professeur ROUX H et à son personnel du cabinet dentaire.
- Aux techniciens de laboratoire: Mr NOE, pour sa contribution.
- Au laboratoire pharmaceutique SMITHKLINE BEECHAM
- A Mesdames et Messieurs les directeurs des établissements:
 - * Primaires Publiques du Groupement Fonciers de Côte d'Ivoire à yopougon
 - * Maternels Publiques du Centre de Protection de la Petite Enfance de yopougon ATTIE et de niangon MAMIE ADJOUA à Yopougon.
 - * Les écoles privées les FROEBELS et BELLE MARISE de yopougon.

A MONSIEUR LE Dr KONE TIEMOMAN, CONSEILLER DU PRESIDENT DE L'UNIVERSITE DE COCODY POUR LES QUESTIONS INFORMATIQUES:

En reconnaissance des conseils précieux et de votre participation active aux questions informatiques nécessaire à la réalisation de ce travail.

Puisse Dieu vous bénir.

A TOUT LE PERSONNEL DU SERVICE INFORMATIQUE DE LA VICE-PRESIDENCE DE L'UNIVERSITE DE COCODY:

Plus particulièrement à messieurs SANGARE ABDOULAYE, DIOMANDE ADAMA, SEKA SATURNIN, DARIUS AHIKOUA, AFFIAN PATRICE;

J'ai passé des moments de joie en votre compagnie pendant toute la réalisation de cette thèse. J'ai aussi appris à vos côtés beaucoup de notions d'informatiques. Ce travail est aussi le fruit de vos efforts. Je vous le dédie. Que ce lien qui vient de naître au cours de ce travail soit très fort et dure toute la vie.

Que Dieu vous bénisse et vous aide dans votre profession.

**A NOS EMINENTS MAÎTRES ET
JUGES.**

A notre Maître et Président du jury :
Monsieur Le Professeur EGNANKOU Kouamé Joannès.

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Sciences Odontologiques
- Professeur Agrégé de Biologie et Matières Fondamentales (1984)
- Professeur Titulaire d'Université (1992)
- Directeur de l'Institut d'Odontostomatologie d'Abidjan (1985-1994)
- Premier Doyen de l'institut érigé en Faculté d'Odontostomatologie d'Abidjan (1994-1996)
- Doyen Honoraire de l'UFR d'Odontostomatologie
- Président de la Commission de Restructuration de l'Université Nationale de Côte d'Ivoire (Novembre 1991- juin 1992)
- Vice-Président de la Conférence Internationale des Doyens des Facultés de Chirurgie Dentaire d'expression totalement ou partiellement française (1993-1996)
- Chef du service de consultations (1979-1994)
- Chef du laboratoire d'anatomie pathologique depuis Novembre 1994
- Vice-Président de l'Association Internationale Francophone de Recherche Odontologique (AIFRO 1978-1981)
- Vice-Président de l'Association Internationale pour le développement de l'Odontostomatologie Tropicale (depuis 1989)
- Secrétaire Général (1985-1988), puis Vice-Président (1988-1991) du Groupement des Associations Dentaires des Etats Francophones (GADEF)
- Président de la commission scientifique du groupement des Associations dentaires des Etats Francophones (GADEF), (1989-février 1998)
- Officiers dans l'ordre des Palmes Académiques Françaises, 1989
- Chevalier dans l'Ordre de la Santé Publique de Côte d'Ivoire, 1992
- Docteur honoris Causa de l'université de LILLE II, 1997

Vous nous faite l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse malgré vos nombreuses occupations. Cela démontre une fois de plus, vos qualités humaines qui n'ont d'égal que vos immenses connaissances scientifiques. Nous vous exprimons ici notre profonde gratitude.

A notre Maître et Directeur de Thèse :
Madame le Professeur BAKAYOKO-LY Ramata

- Docteur en Sciences Odontologiques
- Certifiée d'Etudes Supérieures en Prothèse scellée
- Certifiée d'Etudes Supérieures en Pédodontie Prévention
- Professeur titulaire de Pédodontie - Prévention
- Chef du département d'Odontostomatologie Pédiatrique,
- Chef du département de santé publique
- Vice Doyenne de la faculté d'Odontostomatologie d'Abidjan (1988-1994)
- Sous-Directeur de la formation continue et professionnelle du Ministère de la santé publique (1996)
- Membre de la Société Française de Pédodontie
- Membre du COSA-CMF et de l'AOSCI
- Présidente du comité Ivoirien d'Hygiène et de Santé Bucco-dentaire (CIHSBD)
- Vice-Présidente de l'Université de Cocody
- Premier prix Signal d'encouragement à la recherche bucco-dentaire 1998
- Prix d'excellence HENRI KONAN BEDIE du meilleur enseignant AE-UNESCO édition 1994
- Lauréate de deux prix de recherche de l'Université de Cocody. Edition 1995
- Chevalier de l'ordre du mérite de l'Education Nationale de Côte d'Ivoire 1999.

Vous nous avez accueilli avec beaucoup de bienveillance et avez consenti à diriger nos travaux en nous consacrant sans compter votre temps. Travailleur infatigable, rigoureuse, méticuleuse et perfectionniste, vous nous avez impressionnée tout au long de ce travail. Il est difficile en si peu de lignes de vous exprimer tous les sentiments de respect et de gratitude que nous éprouvons pour vous.

Permettez-nous, cher maître de vous dédier cette thèse en guise de la confiance que vous nous avez accordée, en nous confiant ce travail sur la " croissance des arcades dentaires chez l'enfant ". Ce travail est une modeste contribution à l'important programme de recherche que vous avez initié depuis 1985. Nous prions le seigneur que vous et votre équipe puissiez le conduire à terme.

Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profond attachement et notre gratitude.

A notre Maître et juge :
Madame le Professeur ROUX Huguette.

- Professeur des Universités
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Certifiée d'Etudes Supérieures d'Anatomie Générale et Organogénèse
- Certifiée d'Etudes Supérieures d'Orthopédie Dento-Faciale (O.D.F)
- Certificat de Spécialité du Centre de Perfectionnement en O.D.F de Paris
- Docteur en Sciences Odontologiques et Orthodontie
- Diplôme de l'Université en Orthopédie Dento-Faciale
- Post Graduate of School of Dentistry de l'Université Sud Californie (U.S.C) Los Angeles (U.S.A)
- Diplôme National de Docteur de l'Université de LILLE II-MENTION: Odontologie
- Professeur titulaire en Orthopédie Dento-Faciale
- Ancien Chef de Département d'O.D.F. à la Faculté d'Odontostomatologie d'Abidjan
- Ancien Chef de service d'O.D.F. au Centre de Consultations et de Traitements Odontostomatologiques (C.C.T.O.S.) du Centre Hospitalier et Universitaire (C.H.U.) de Cocody
- Lauréat du prix Henri Konan Bédié du meilleur enseignant de la Faculté d'Odontostomatologie (1994-UNESCO)
- Lauréat du prix de la Recherche Odontologie de l'Université d'Abidjan 1995
- Membre titulaire de la Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale

Vous nous avez encouragé à entreprendre cette étude et vous nous avez judicieusement conseillé tout au long de cette recherche. Vous avez accepté avec spontanéité de nous recevoir dans votre cabinet pour la phase radiographique de notre étude. Cela démontre une fois de plus l'amour que vous portez à la recherche.

Ce travail étant aussi le vôtre, nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites de siéger à notre jury de thèse.

Cher maître, soyez assurée de notre vive reconnaissance et de notre respectueuse estime.

A notre Maître et Juge :
Monsieur le Professeur agrégé DJAHA Konan.

- Professeur Titulaire d'Orthopédie Dento-Faciale
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Certifié d'Etudes Supérieures d'Embryologie
- Certifié d'Etudes Supérieures d'Orthopédie Dento-Faciale
- Docteur en Sciences Odontologiques
- Agrégé d'Odontostomatologie
- Membre du collège National Français d'Occlusodontologie
- Membre titulaire de la société française d'orthodontie dento-faciale
- Chef du Département d'Enseignement d'Orthopédie Dento-Faciale à la Faculté d'Odontostomatologie d'Abidjan.
- Chef du Service d'Orthopédie Dento-Faciale au Centre de Soins, de Consultations et de Traitement Odonto-Stomatologiques (C.C.T.O.S) du Centre Hospitalier et Universitaire (C.H.U) de Cocody.

Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Exemple de simplicité et de modestie, nous vous remercions cher maître pour les sages conseils que vous nous avez apportés au cours de cette étude.

Qu'il nous soit permis de vous assurer de notre reconnaissance.

**A notre Maître et Juge :
Monsieur le Professeur TOURE SIAKA.**

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Certifié de chirurgie dentaire, des biomatériaux employé en art dentaire
- Certifié de chirurgie dentaire de prothèse option prothèse scellée
- Docteur en Sciences Odontologiques
- Professeur titulaire en prothèse fixée
- Chef de département de prothèse dentaire et occlusodontie
- Chef de laboratoire de prothèse
- Chef de service de radiologie et radiodiagnostic
- Doyen de l'UFR d'Odontostomatologie
- Membre de la Conférence des doyens Francophones

Vous avez de façon spontanée, accepté de faire parti de notre jury; cela prouve une fois de plus que nous pouvons compter sur vous. Vous nous avez laissé un meilleur souvenir au cours de notre thèse de second cycle, que nous avons élaboré dans votre service. Nous garderons toujours en mémoire les sages conseils et l'aide que vous nous avez apporté au cours de notre étude.

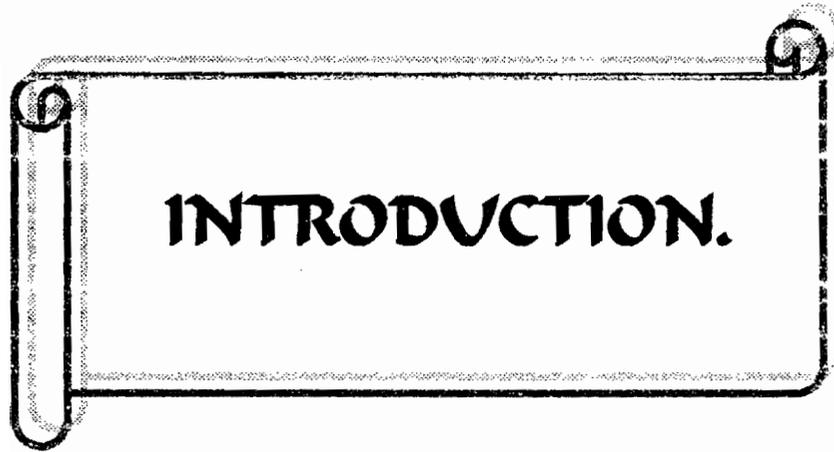
En témoignage de notre reconnaissance, nous vous prions, de trouver ici, l'expression de notre profonde gratitude et de notre respect.

**ÉTUDE DE L'ÂGE STATURO-PONDERAL, DE
L'ÂGE DENTAIRE ET DE LA
MORPHOGENÈSE DES ARCADES
DENTAIRES:**

ENQUÊTE TRANSVERSALE À PARTIR DE 468 SUJETS
AFRICAINS MÉLANODERMES DE CÔTE D'IVOIRE
ÂGÉS DE 2 ANS $\frac{1}{2}$ À 13 ANS $\frac{1}{2}$.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.....	1
I- REVUE DE LA LITTERATURE.....	4
1- BASES FONDAMENTALES.....	5
2- ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES.....	92
3- CADRE DU SUJET.....	151
II- NOTRE ETUDE.....	153
1- MATERIELS ET METHODES.....	154
2- RESULTATS.....	192
3- DISCUSSION.....	276
CONCLUSION.....	391
BIBLIOGRAPHIE.....	395
TABLE DES MATIERES	415

A decorative scroll graphic with a black outline and a stippled fill. The scroll is oriented horizontally and has a folded appearance on the left side. The word "INTRODUCTION." is written in a bold, black, serif font in the center of the scroll.

INTRODUCTION.

L'enfant est un être en perpétuel croissance. On peut le situer biologiquement en se référant à son développement et plus précisément à des indicateurs de croissance que sont ; l'âge staturo-pondéral, l'âge dentaire et l'âge osseux.

Ces indicateurs jouent un rôle primordial dans l'établissement du diagnostic et la conception des traitements des anomalies dento-maxillaires survenant pendant la période de croissance.

Si en Amérique et en Europe, de nombreuses recherches ont été faites sur ces estimateurs de la croissance, en Afrique et particulièrement en Côte d'Ivoire, très peu de travaux y ont été consacrés.

Dans le but d'établir des normes et standards de référence chez le sujet mélanoderme africain, BAKAYOKO-LY et ROUX ont initié un vaste programme de recherche sur la morphogenèse des arcades dentaires et la croissance staturo-pondérale.

Les travaux réalisés dans le cadre de ce programme ont permis de déterminer :

- l'âge staturo-pondéral chez les enfants de 2,5 à 13,5 ans aussi bien chez les filles que chez les garçons.
- l'âge dentaire des dents temporaires et permanentes dans les deux sexes,
- l'âge dentaire de maturation coronaire des deuxièmes et troisièmes molaires permanentes.
- les dimensions et les formes des arcades dentaires au cours de la morphogenèse.

Notre étude qui porte sur 468 enfants mélanodermes de Côte d'Ivoire, âgés de 2 ans ½ à 13 ans ½, fait partie de ce programme de recherche.

Pour ce faire, elle va s'intéresser :

- aux phénomènes de dentition qui se produisent chez l'enfant à savoir l'éruption dentaire, la maturation dentaire et leur rythme ainsi que l'établissement de l'occlusion ;

- à l'âge staturo-pondéral ;

- à la croissance des arcades dentaires qui regroupe la formation et l'évolution de celles-ci, depuis la phase de stabilité de la denture temporaire jusqu'à la mise en place des molaires permanentes ;

- aux différentes variations physiologiques des dimensions et des formes qui peuvent apparaître au cours de la formation des arcades dentaires.

Notre travail comportera deux parties.

Dans la première partie, consacrée à la revue de la littérature, nous ferons un rappel sur l'embryologie bucco-faciale et les mécanismes de l'éruption dentaire. La morphogenèse des arcades dentaires et la croissance staturo-pondérale seront également étudiées avant de faire l'étude bibliographique des travaux antérieurs. Ensuite, nous situerons le cadre de notre sujet.

Dans la deuxième partie relative à notre étude, après avoir présenté la méthodologie utilisée pour évaluer l'âge staturo-pondéral, les âges dentaires et la morphogenèse des arcades dentaires, nous exposerons nos résultats que nous discuterons. Nous procéderons également à des études comparatives avec les travaux américains, européens et plus particulièrement avec les travaux réalisés en Côte d'Ivoire.

1 - REVUE DE LA LITTÉRATURE.

1- BASES FONDAMENTALES

1-1- EMBRYOGENESE ET ORGANOGENESE

1-1-1- EMBRYOLOGIE BUCCO-FACIALE

a- Bourgeons faciaux

La croissance crânio-faciale ne se limite pas seulement à la manifestation d'ossification dans les trois sens de l'espace. Elle débute avant tout par un développement embryologique à l'origine de la mise en place des bourgeons crânio-faciaux, bien avant que n'interviennent l'ossification et son modelage.

Le développement du crâne et de la face est étroitement lié à la formation des structures encéphaliques et des placodes sensorielles qui en émanent; ce développement est induit par l'évolution du système nerveux [19].

Les arcs branchiaux et les bourgeons faciaux à l'origine de la formation de la face vont résulter d'un processus de prolifération mésodermique. Ce processus est déclenché par les cellules ectomésenchymateuses des crêtes neurales trigéminales qui envahissent le mésoderme [16].

A la fin de la première semaine de la vie intra-utérine, il se forme le disque ou bouton embryonnaire constitué de deux feuillets embryonnaires (Document annexe, schéma n°1 p.3):

- l'endoblaste
- l'ectoblaste

A la 3ème semaine de la vie intra-utérine, à la face dorsale du disque embryonnaire apparaît un renflement ou NOEUD DE HENSEN qui se continue caudalement par la ligne primitive et en avant par le prolongement céphalique. Ces formations correspondent

à une condensation des cellules ectoblastiques dont certaines vont se différencier et donner un tissu totalement différent; le chordomésoblaste ou mésoblaste qui est le troisième feuillet (Document annexe, schéma n°1 p.3). Les feuillets endoblastique et ectoblastique accolés vont donc être séparés par cette corde mésoblastique; sauf au niveau des régions caudale et céphalique. A partir de ces deux régions, se formeront les membranes pharyngiennes et cloacales. La région pharyngienne va s'identifier par l'apparition des arcs branchiaux.

En arrière de la corde mésoblastique, dans la région médiane, l'ectoblaste s'épaissit et forme au 21^{ème} jour de la vie intra-utérine, la plaque neurale qui se creuse en gouttière et donne par la suite, le tube neural. La zone où les bords du tube neural se raccordent à l'ectoblaste, se différencie en crêtes neurales à l'origine de l'ectomésenchyme et du développement de la région crânio-faciale.

Dans le segment céphalique, le tube neural se développe précocement et rapidement, d'abord par un stade à trois vésicules (Document annexe, schéma n° 2, p.3):

- cerveau antérieur ou prosencéphale
- cerveau moyen ou mésencéphale
- cerveau postérieur ou rhombencéphale.

Ensuite, le tube neural se développe considérablement, se courbe dans sa partie antérieure, puis se redresse pour passer à cinq vésicules.

- le télencéphale et le diencephale proviennent du prosencéphale,
- le mésencéphale reste limité à la deuxième vésicule,
- le métencéphale et le myélocéphale proviennent du rhombencéphale.

La croissance rapide du tube neural se fait par rapport aux autres structures, provoquant la flexion de la tête sur la cage thoracique.

La face vient alors au contact de la région cardiaque particulièrement volumineuse.

La partie antéro-médiane de l'avancée céphalique va correspondre au bourgeon frontal. La face s'édifiera donc à partir du bourgeon frontal médian et impair, et des bourgeons maxillaires et mandibulaires, bilatéraux issus du premier arc branchial (Document annexe, schéma n°3, p.4). L'innervation des bourgeons faciaux est assurée par les branches du nerf trijumeau à partir de la 5ème semaine intra-utérine.

b- Stomodaeum

Au 24ème jour de la vie intra-utérine, l'extrémité céphalique de l'embryon présente un énorme bourgeon frontal sous lequel se situe une large béance appelée stomodaeum ou bouche primitive [18] (Document annexe, schéma n°4, p.4). Il est limité par les bourgeons faciaux cités précédemment.

Le stomodaeum constitue une dépression ectodermique profonde doublée en profondeur par la membrane pharyngienne. La disparition rapide de cette membrane met en communication le stomodaeum et le tube digestif. Vers la fin du premier mois de la vie intra-utérine, la fusion de l'ectoderme buccal et de l'endoderme pharyngien se fait étroitement, donnant au revêtement muqueux buccal sa double origine ecto-endodermique.

c- Formation du maxillaire

La face commence à acquérir ses traits par la mise en place des placodes sensorielles optiques, olfactives et olfactives.

Le bourgeon frontal envoie de part et d'autre de chaque placode olfactive les bourgeons nasal interne et nasal externe qui dessinent les narines primitives. A la 6ème semaine de la vie intra-utérine, les cavités buccales et nasales vont communiquer par les choanes (Document annexe, schéma n°5, p.5).

Les bourgeons maxillaires s'allongent pour fusionner avec les bourgeons nasaux internes à leur partie inféro-latérale; et ferment les narines.

Les bourgeons nasaux internes se rapprochent pour former le processus globulaire qui sera à l'origine du palais primaire séparant le stomodaeum et les fosses nasales primitives. Ils vont permettre la formation de la partie antéro-médiane du nez et de la lèvre.

Le palais secondaire sera formé à partir des processus palatins émis par les bourgeons maxillaires vers l'intérieur du stomodaeum (Document annexe, schéma n°6, p.5). Ils s'allongent d'abord en position verticale de part et d'autre de la langue; puis se redressent à l'horizontale pendant la 8ème semaine de la vie intra-utérine et viennent fusionner avec le palais primaire en avant et au-dessus avec le septum nasal [16].

Le palais commence son ossification dès la fusion des processus palatins à partir des centres primaires d'ossification des os maxillaire et palatin. La région postérieure du palais ne s'ossifie pas et constitue le palais mou; elle est envahie par le mésenchyme musculaire des premier et quatrième arcs branchiaux [16].

La région du prémaxillaire ou palais antérieur présente quatre centres d'ossification, à l'origine de la formation des os maxillaires, vers le 3ème mois de la vie intra-utérine. Situé au-dessus de l'orifice nasal, le palais antérieur ou point antérieur formera la lame alvéolaire externe de la zone incisive [1] (Document annexe, schéma n°7, p.6).

Le point postérieur ou post-maxillaire situé en dessous de l'orbite formera en bas la lame alvéolaire externe de la région canine, prémolaire et molaire [1]. Les points osseux s'étendent et se rejoignent pour former une lame osseuse latérale aux follicules dentaires (Document annexe, schéma n°7, p.6).

d- FORMATION DE LA MANDIBULE

A la 3ème semaine in-utéro, il apparaît un paquet vasculo-nerveux, constitué du nerf dentaire inférieur, de ses branches et du système vasculaire artériel et veineux; le tout se situant dans la région du premier arc branchial.

A la 4ème semaine de la vie intra-utérine, les bourgeons mandibulaires sont mis en place. Ils s'accroissent ventralement pour s'unir.

De la 6ème à la 8ème semaine de la vie intra-utérine, le cartilage de MECKEL ou squelette primitif se constitue à partir des crêtes neurales. Il est entouré d'un épais revêtement fibreux. Ce cartilage de MECKEL serait à l'origine de la formation des osselets mentonniers [16].

Le centre primaire d'ossification membraneuse de la mandibule se situe dans l'angle formé par la division du nerf dentaire inférieur en nerf incisif et nerf mentonnier. Le processus d'ossification commence en ce point précis à la 7ème semaine de la vie intra-utérine (Document annexe, schéma n°8, p.6).

De la 8ème à la 14ème semaine de la vie intra-utérine, la composante musculaire s'individualise à partir du mésenchyme périphérique de l'arc mandibulaire.

Au-dessus et à proximité de l'os mandibulaire, se développe la lame dentaire. Lorsque certains germes des dents temporaires sont au stade de la cloche, le corps mandibulaire ou os basal développe deux prolongements, les procès alvéolaires externes et internes qui forment une gouttière ouverte vers le haut, recevant les germes dentaires [16].

La croissance des bourgeons faciaux efface graduellement leurs sillons de séparation et donne à la face son modelé. Dans le même temps, les éléments squelettiques, musculaires et dentaires se mettent en place dans la masse mésodermique.

1-1-2- EMBRYOLOGIE DENTAIRE

a- Formation de la lame primitive

L'épithélium stomodéal recouvre dès le 27ème jour de la vie intra-utérine la cavité buccale primitive. Cet épithélium se compose de deux couches cellulaires:

- une couche de cellules superficielles, aplaties parallèlement à la surface;
- une couche de cellules basales, cubiques, riches en glycogène et souvent en mitose.

Le tissu épithélial repose sur une membrane basale, qui se maintiendra durant l'odontogénèse, jusqu'à la différenciation terminale des cellules épithéliales et qui préfigure la future jonction émail-dentine. Les cellules pulpaires périphériques s'y appuient. Cette membrane basale joue un rôle très important dans les interactions épithélio-mésenchymateuses; et elle intervient:

- dans la diffusion extracellulaire des molécules;
- comme médiateur dans les interactions;
- dans les jonctions intercellulaires communicantes.

L'ensemble tissu épithélial, membrane basale, recouvre le mésenchyme, tissu conjonctif embryonnaire qui constitue l'essentiel des bourgeons faciaux.

— Au 28ème jour de la vie intra-utérine, des épaisissements épithéliaux bilatéraux apparaissent isolément, sur la face inférieure des bourgeons maxillaires et sur les versants linguaux des bourgeons mandibulaires.

Au 37ème jour de la vie intra-utérine, on observe un épaisissement épithélial continu en forme de fer à cheval, le long de la future arcade et en regard de laquelle, l'ectomésenchyme se concentre. Cet épaisissement épithélial accentue sa prolifération puis s'enfonce dans le mésenchyme sous-jacent pour former le mur plongeant ou lame primitive (Document annexe, schéma n°9, p.7).

Cette lame primitive évoluera ensuite vers la forme caténaire de la future arcade dentaire [18]. Il existe pour chaque arcade une interruption de la lame épithéliale sur la ligne sagittale médiane qui fait qu'à ce stade, chaque quadrant est indépendant.

L'évolution de la lame primitive va se poursuivre sous l'effet des mitoses de la couche basale conduisant celle-ci à se scinder en deux lames:

- une lame vestibulaire représentant le futur vestibule
- une lame dentaire

b- Formation des germes dentaires

La lame dentaire, en forme de fer à cheval, va donner naissance, de place en place, à de petits renflements épithéliaux coiffés eux-mêmes par les concentrations localisées d'ectomésenchyme. Ce sont les germes des dents temporaires.

Ils sont dix par arcade, individualisés vers la 7ème semaine de la vie intra-utérine, pour les incisives et canines, vers la 9ème semaine de la vie intra-utérine pour les premières molaires et vers la 10ème semaine de la vie intra-utérine pour les deuxièmes molaires avec une légère avance du bas sur le haut.

La lame dentaire avant d'involuer, va donner naissance à une nouvelle lame de remplacement, à l'origine des germes des dents définitives.

Ces germes des dents définitives sont composés de vingt germes des dents de remplacement ou germes des dents diphysaires, qui précèdent ceux des dents temporaires; et de douze germes de dents monophysaires représentés par les molaires permanentes qui n'ont pas de prédécesseurs.

A partir du 4ème mois de la vie intra-utérine, les germes des dents diphysaires (incisives et les canines permanentes) s'individualisent; suivis à la naissance, de ceux

des premières prémolaires, et à 9 mois de la vie extra-utérine apparaissent les germes des deuxièmes prémolaires.

Une dernière expansion des extrémités distale droite et gauche de la lame dentaire, sera à l'origine de la formation des germes des dents monophysaires ou molaires permanentes entre le 9ème mois de la vie extra-utérine et 4 ans.

c- Morphogenèse primaire du germe dentaire.

Le germe dentaire associe des formations d'origine différente, épithéliale et mésenchymateuse. Sa morphogenèse ou évolution primaire regroupe des stades successifs depuis l'apparition du bourgeon jusqu'à la constitution du follicule dentaire (Document annexe, schéma n°10, p.8). Chaque stade est surtout caractérisé par la morphologie particulière du constituant épithélial: bourgeon, cupule, cloche dentaire.

α- Stade du bourgeon

Dans la continuité de la lame dentaire, des renflements épithéliaux s'individualisent et s'organisent morphologiquement en coiffant les cellules mésenchymateuses toujours très actives sur le plan mitotique. L'extrémité de la lame dentaire s'hypertrophie en regard de la papille mésenchymateuse: c'est le stade du bourgeon.

β- Stade de la cupule

Le germe évolue rapidement sur le plan morphologique. La dépression cupuliforme du bourgeon, apparaît vers les 9ème et 10ème semaines pour les germes

des dents temporaires. La coiffe épithéliale prend progressivement la forme d'une cupule en augmentant de surface.

Celle-ci est limitée par deux couches cellulaires à savoir une couche interne ou épithélium interne et une couche externe ou épithélium externe.

L'ectomésenchyme apparaît condensé sous la cupule épithéliale et présente de nombreuses mitoses dans lesquelles pénètrent les premiers éléments vasculaires et apparaissent des cellules à différenciation schwannienne qui vont préfigurer la pulpe.

A ce stade, les germes des différentes dents ne diffèrent que par la taille et le volume et ne rendent donc pas compte de la future morphologie dentaire.

χ- Stade de l'organe en cloche

L'évolution morphologique est surtout marquée par l'histogenèse progressive de l'organe de l'émail, ainsi que par la constitution des mésenchymes papillaire et périodentaire.

La dépression de la cupule s'accroît jusqu'au 3ème ou 4ème semaine, prenant la forme d'une corolle florale ou mieux d'une " cloche ". Pendant toute cette période, les germes dentaires sont au stade dit de la " cloche dentaire ".

C'est la différenciation cellulaire de cette cloche épithéliale qui aboutit à l'organe de l'émail. A ce stade, le germe dentaire se compose:

- de l'organe de l'émail, précurseur de l'émail, qui joue un rôle inducteur sur la formation de la dentine
- de la papille mésenchymateuse précurseur de la dentine et de la pulpe,
- du sac folliculaire précurseur du cément, du desmodonte et de l'os alvéolaire.

L'organe de l'émail est un ensemble cellulaire constitué de quatre couches:

- l'épithélium externe

- le stratum intermédiaire
- les cellules du réticulum étoilé
- l'épithélium interne

A part ces quatre grandes couches cellulaires, il comprend:

- le nœud de l'émail situé à son centre et assimilé à un centre mitotique
- la lame basale, sur laquelle repose l'épithélium interne.

Les cellules des deux ensembles vont se différencier, l'un coiffant l'autre. Ils forment à ce stade ce qu'il est convenu d'appeler la "dent de chair". A ce stade des différences morphologiques peuvent être reconnues entre les germes.

d- Morphogenèse coronaire définitive du germe dentaire

La différenciation des assises sécrétrices et le dépôt des matrices dentinaires et amélares sont le résultat d'interactions inductrices plus fines.

Au niveau coronaire, les odontoblastes et les améloblastes, cellules post-mitotiques vont sécréter respectivement la matrice de la dentine et la matrice de l'émail.

α- Différenciation des odontoblastes et formation de la dentine

Les cellules du follicule dentaire ou cellules ectomésenchymateuses vont commencer leur différenciation sous l'influence de l'épithélium interne.

Ces cellules se rangent en palissade, perpendiculairement à la membrane basale. Elles vont s'accoler les unes aux autres grâce à des jonctions étroites ou "gap junction".

Cette couche cellulaire continue commence à apparaître à la pointe des futures cuspides coronaires.

Les cellules odontoblastiques vont subir une polarisation rapide au cours de la cytodifférenciation. Le changement morphologique va s'accompagner d'une différenciation spectaculaire des organites cytoplasmiques (Document annexe, schéma n°11, p.9): le noyau devient basal, l'appareil de golgi supranucléaire et l'ergastoplasme parallèle au grand axe de la cellule.

A ce stade, les organites manifestent des signes d'activité. Les cellules odontoblastiques fonctionnelles vont synthétiser du collagène et des constituants non collagéniques (glycoprotéines, phosphoprotéines et protéoglycanes).

Une fois synthétisée, la matrice dentinaire est sécrétée dans le milieu extracellulaire et immédiatement, elle se minéralise.

Au fur et à mesure de l'épaississement de la couche de dentine, les odontoblastes reculent; seules restent les fibres de TOMES ou prolongements odontoblastiques enserrées dans les canalicules dentinaires par la calcification. La sécrétion de la matrice dentinaire est un phénomène qui continue pendant toute la vie mais de plus en plus ralentie.

β- Différenciation des améloblastes et formation de l'émail

L'amélogénèse ou formation de l'émail débute vers le troisième mois de la vie intra-utérine pour les incisives temporaires. Les premières couches sont déposées dans la zone centrale de l'épithélium interne de l'organe de l'émail, futur bord incisif, ou future pointe cuspidienne. Le dépôt des couches d'émail continue progressivement au niveau des bords latéraux ou proximaux de l'organe de l'émail, jusqu'à la future

jonction émail-cément. La sécrétion de l'émail est limitée dans le temps, puisque l'émail est totalement élaboré avant l'éruption de la dent dans la cavité buccale. Elle prend fin

vers l'âge de 6-7 ans pour les deuxièmes molaires permanentes; et vers 13-14 ans pour les troisièmes molaires permanentes [111]. L'élaboration de l'émail regroupe une série de phénomènes qui comporte:

- la cytodifférenciation des cellules sécrétrices des éléments matriciels de l'émail;
- la formation et minéralisation de la matrice amélaire;
- la maturation pré-éruptive de l'émail.

◆ **Cytodifférenciation des cellules sécrétrices**

La différenciation des cellules de l'organe de l'émail ou épithélium interne débute, dès le stade de la cloche. Les cellules de l'épithélium interne atteignent leur taille définitive au moment où, les cellules ectomésenchymateuses adjacentes séparées des précédentes par la membrane basale, se rangent en palissade à la surface de la pulpe. Cette différenciation des cellules de l'épithélium interne passe par différents stades morphologiques (Document annexe, schéma n°12, p.10):

• **Préaméloblaste**

Le préaméloblaste est une cellule prismatique, reposant sur la membrane basale qui le sépare de la papille mésenchymateuse et de la dentine sécrétée par les cellules odontoblastiques. Il mesure 25 à 30 μm de long et 5 μm de large.

A ce stade, les préaméloblastes unis les uns aux autres par des jonctions au niveau de leur pôle apical, possèdent un noyau volumineux situé au voisinage du stratum

intermédiaire. Leur cytoplasme contient également peu d'organites cellulaires situés entre le noyau et la membrane basale; et un appareil de golgi en position supranucléaire.

• ***Améloblaste différencié ou post-mitotique***

Ce stade morphologique est précédé d'un arrêt des mitoses; ce qui lui confère l'appellation d'améloblaste post-mitotique.

Sous l'effet d'interactions complexes, les préaméloblastes se différencient face à la dentine sécrétée.

Ils s'allongent et passent à environ 50 μm . La membrane basale à ce stade disparaît. Le noyau qui était au centre de la cellule, migre au pôle cellulaire ou pôle apical qui devient le pôle nucléaire. L'appareil de GOLGI est en position supranucléaire, tandis que les organites très importants sont entre le noyau et le pôle cellulaire, futur pôle sécréteur.

• ***Améloblaste sécréteur***

Le passage du stade d'améloblaste post-mitotique au stade d'améloblaste sécréteur est marqué par:

- un allongement de la cellule, qui passe à 70 - 80 μm de long avec 5 à 6 μm de large;
- un développement important et une augmentation des organites cytoplasmiques;
- une migration de l'appareil de GOLGI en position infranucléaire [93].
- une extension cytoplasmique de forme pyramidale: c'est le prolongement de TOMES. Ce prolongement est occupé par de nombreuses vésicules de sécrétion appelées corps adamantins de PRENANT.

Une fois cette morphologie atteinte, la cellule est prête à sécréter la matrice de l'émail.

◆ Formation et minéralisation de la matrice amélaire

Au stade sécréteur, l'améloblaste présente l'organisation d'une cellule impliquée dans la synthèse et la sécrétion d'une matrice protéique.

Le composant protéique principal est une classe unique de protéines appelées amélogénines. Elles constituent 90% des protéines de l'émail nouvellement sécrétées. Elles seraient à l'origine du développement des cristaux et préviendraient leur croissance et leur fusion excessives [111]. Les autres composants protéiques sont faiblement représentés dans la matrice amélaire. Il s'agit:

- des énamélines qui serviraient de guide pour la formation des cristaux, contrôlant leur croissance.
- des phosphoprotéines riches en sérine qui jouent un rôle déterminant dans la liaison CaPO_4 .

La matrice amélaire sécrétée, dès les premiers stades sécrétoires est partiellement minéralisée. Cette matrice présente en son sein de petits cristallites, sans organisation précise. C'est un émail mou, translucide qui contient un faible taux de phosphate de calcium (CaPO_4) et 80 à 90 % de protéines et fluide tissulaire.

Dès que débute la minéralisation, la phase protéique et la phase aqueuse diminuent par réabsorption d'une partie de l'eau et de la matrice protéique par les améloblastes (Document annexe, schéma n°13 p.11). Cela va entraîner une augmentation de la concentration des ions Ca et PO_4 apportés par la vascularisation.

La matrice organique va interagir avec les ions minéraux Ca , PO_4 pour former un phosphate de calcium amorphe. Cette molécule va se cristalliser pour donner l'hydroxyde apatite $[\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2]$, qui constitue la phase minérale majeure de l'émail.

Selon l'endroit où la matrice est sécrétée, les cristaux d'émail s'organisent en substance interprismatique et prismatique qui constitue l'unité structurale de l'émail.

◆ **Maturation pré-éruptive de l'émail**

La maturation de l'émail débute lorsque l'émail atteint sa pleine épaisseur, sauf dans la portion cervicale de la couronne où il est encore en voie de formation [50].

Durant la maturation, il se produit des modifications considérables des améloblastes; conduisant à la dégénérescence de certains. Les changements évoquent une spécialisation des améloblastes dans la fonction de réabsorption qui implique la récupération d'une partie du matériel matriciel. Ces cellules à l'état mature sont donc responsables d'un remaniement à la fois qualitatif et quantitatif de la matrice de l'émail où on trouve que des énamélines stabilisés en quantité importante.

e- Formation de la racine

L'édification des racines dentaires s'effectue lorsque les dimensions de la couronne sont acquises, avec une épaisseur suffisante de couche de dentine et d'émail présente. Elle va dépendre d'une interaction épithélio-mésenchymateuse.

Elle relève de processus complexes et profondément intriqués grâce auxquels se réalisent la formation de dentine radiculaire, de ciment, du desmodonte et de l'os alvéolaire, selon HERITIER en 1989 [50].

Dans la partie inférieure de l'organe de l'émail, les épithéliums interne et externe se rejoignent et forment une zone appelée zone de réflexion qui est une zone d'intense activité mitotique. Lorsque la couronne est formée, les cellules de cette zone vont donner naissance à une membrane épithéliale ou manchon tissulaire, qui induira la

formation de la racine; c'est la gaine de HERTWIG-VON BRUNN (Document annexe, schéma n°14, p.12).

Sous l'effet des mitoses, ce manchon tissulaire va s'enfoncer et s'étirer dans la profondeur du tissu conjonctif, cherchant à enrober la papille mésenchymateuse. Le déroulement de cette gaine va aboutir à la formation de la plus grande partie de la racine. Elle subsistera durant toute la formation de la racine et accompagnera la dent vers sa position éruptive.

Elle est composée de deux parties morphologiquement bien définies mais en continuité:

- la première partie ou " diaphragme " est une mince languette épithéliale qui prolonge l'extrémité des parois radiculaires tout en pénétrant dans le mésenchyme sous jacent.

Elle délimite un orifice ou foramen provisoire par lequel la pulpe communique avec le sac folliculaire.

- la deuxième partie ou " gaine épithéliale " est une couche cellulaire appliquée contre la paroi externe de la racine néoformée, enserrant son extrémité sur une certaine hauteur.

Dans le cas de pluriradiculées, il se constitue deux ou trois anneaux selon le cas. Ces anneaux vont évoluer individuellement et se comporter comme plusieurs gaine de Hertwig (Document annexe, schéma n°15, p.12).

Les cellules odontoblastiques du diaphragme subissent une différenciation progressive, qui induit la sécrétion d'une matrice prédentinaire qui se minéralise très rapidement.

Contrairement à la dentinogénèse coronaire, il n'y a pas de formation d'émail car l'induction en retour sur l'épithélium interne est inexistante.

Au fur et à mesure que la dentine est déposée, la gaine disparaît et le tissu dentinaire s'applique contre le sac folliculaire.

Les cellules fibroblastiques de la couche interne du follicule dentaire ou "investing layer" en contact avec la couche de dentine radulaire, montrent des signes de différenciation et des capacités de sécrétion.

Ces cellules fibroblastiques devenues des cémentoblastes vont assurer la synthèse de la matrice du ciment. Cette matrice comme les autres, va se minéraliser en servant de support au dépôt des sels minéraux.

Le ciment se dépose en couches successives rythmées et on y distingue deux types de ciment:

- le ciment primaire ou acellulaire déposé avant l'éruption de la dent est essentiellement fibrillaire.

- le ciment secondaire ou cellulaire est ensuite sécrété; cependant il reste post-éruptif, et est caractérisé par la présence de cellules incorporées dans la matrice du ciment. La cémentogénèse est un processus constant tout au long de la vie, bien que très ralentie [50].

f- Formation du desmodonte et de l'os alvéolaire

C'est au cours de la cémentogénèse que se constitue l'ancrage dentaire. La constitution de l'ancrage confère au tissu une structure doublement fibreuse. Sur la face cémentaire, des fibres intrinsèques incluses dans la matrice viennent s'incorporer dans l'os alvéolaire; et un phénomène comparable se réalise sur la face alvéolaire, où des fibres extrinsèques incluses dans la matrice osseuse en formation, viennent s'appliquer contre le follicule dentaire.

On assiste alors à l'établissement d'un réseau de fibres qui garnit l'espace entre les alvéoles et le ciment et qui constitue le desmodonte primaire: ce sont les fibres de SHARPEY.

La formation d'os alvéolaire produisant les alvéoles dentaires, où le développement des procès alvéolaires a lieu en même temps que l'apposition cémentaire sur la dentine et dépend de la présence des dents.

L'os alvéolaire qui entoure les racines dentaires se forme plus tardivement que les corps mandibulaire et maxillaire, à partir du 4^{ème} mois de la vie extra-utérine [59].

En effet, à la fin du 2^{ème} mois de la vie intra-utérine, deux gouttières à concavité dirigée vers la cavité buccale se forment à la périphérie des maxillaires et de la mandibule. Dans ces gouttières logent les germes dentaires, les nerfs et les vaisseaux alvéolaires. L'enveloppe conjonctive des germes dentaires ou mur folliculaire est à l'origine des procès alvéolaires. Ceux-ci se développent en réalité pendant la formation de la racine dentaire.

La formation de l'os alvéolaire résulte d'un processus d'ossification intramembranaire. Au sein d'une condensation mésenchymateuse ou conjonctive, les cellules folliculaires prolifèrent et se différencient en ostéoprécurseurs puis en ostéoblastes. Parallèlement à ces modifications, sont élaborés les éléments de la substance fondamentale de l'os ou ostéoïde, support de la minéralisation.

Les vésicules matricielles sécrétées par les ostéoblastes induisent la formation des premiers nodules de calcifications, qui vont fusionner pour donner des points d'ossification primaire.

Le tissu osseux immature est alors constitué d'un réseau de fibres collagéniques irrégulièrement orientées.

Ensuite, par un processus de remodelage, l'os immature est rapidement remplacé par un tissu osseux bien différencié, lamellaire où la trame est faite de fibres collagènes parallèles. Au fur et à mesure de l'éruption, les ostéoblastes issus du sac folliculaire élaborent du tissu osseux se juxtaposant aux travées d'os spongieux et incorporant les fibres desmodontales. Ainsi s'édifie la paroi alvéolaire qui s'incorpore dans le corps de l'os maxillaire ou de l'os mandibulaire et ne sera jamais séparé par une ligne de démarcation précise.

L'édification de l'apex parachève le développement de la racine. Progressivement, l'anneau épithélial se rétrécit réduisant d'autant le calibre du tube dentinaire de la racine. Il enrobe au passage les éléments vasculo-nerveux destinés à la pulpe, ménageant ainsi un ou plusieurs orifices ou foramina apicaux. Chaque foramen se constitue par des apports successifs et irréguliers de ciment cellulaire [50].

1-2- PHYSIOLOGIE DE L'ERUPTION DENTAIRE

1-2-1- CONCEPT DE L'ERUPTION DENTAIRE

Le mot " éruption " vient du latin " eruptio ", qui signifie sortie secondaire. Le terme d'éruption dentaire est employé pour les tables indiquant l'âge d'apparition dans la cavité buccale, mais cet événement n'est qu'un épisode dans le mouvement ascensionnel.

L'éruption dentaire active est une succession de mouvements variés exécutés par la dent temporaire ou permanente; depuis le stade de germe jusqu'à celui de dent fonctionnelle sur l'arcade. En effet, à partir du moment où les dents se constituent sous forme de

germe, elles effectuent dans l'os qui les contient puis les supporte, des mouvements qui ont pour but:

- d'ajuster leurs positions au développement des maxillaires,
- de les faire apparaître dans la cavité buccale,
- de les mettre en fonction sur l'arcade, puis de les y maintenir.

Pour SCHOUR et MASSLER en 1941 [in-32], l'éruption constitue " la totalité de la migration de la dent depuis sa crypte intra-osseuse jusqu'à son emplacement fonctionnel ". Les déplacements préalables que le germe exécute en même temps qu'il se développe sont appelés pré-éruptifs. Ceux qui permettent à la dent, arrivée sur l'arcade de se maintenir en occlusion jusqu'à la fin de la croissance maxillo-faciale, et de compenser l'usure des faces occlusales et proximales sont appelés post-éruptifs.

Pour RACADOT et WEILL en 1973 [93] l'éruption " est l'ensemble des déplacements qu'exécute la dent depuis la formation du germe jusqu'à sa mise en fonction sur l'arcade". Ces auteurs distinguent cinq phases de l'éruption:

- Phase 1: du début à l'achèvement de la couronne,
- Phase 2: déplacement intra-osseux jusqu'à la muqueuse,
- Phase 3: percement de la gencive et apparition dans la bouche,
- Phase 4: ascension jusqu'au contact occlusal,
- Phase 5: éruption compensatrice de l'usure.

Ainsi, la phase 1 constitue les "déplacements pré-éruptifs". Les phases 2, 3 et 4 recouvrent les "mouvements éruptifs". Enfin la phase 5 correspond aux "déplacements post-éruptifs". L'éruption dentaire est donc successivement intra-osseuse, transgingivale et supragingivale.

L'éruption dentaire passive désigne le retrait progressif de l'attache épithéliale en direction apicale. Ici, la dent subit le phénomène d'éruption, mais elle n'y est pour rien. Cette éruption passive augmente la couronne clinique; on parle d'éruption apparente.

En l'absence de dysharmonie dento-maxillaire et d'accidents traumatiques ou tumoraux, l'éruption des dents se fait à un emplacement de l'arcade prédéterminé; même dans les grandes hypodonties.

Les processus d'éruption commencent, dès que l'édification radiculaire se met en place. Les mécanismes de déplacement de la dent vers la cavité buccale sont très complexes et font intervenir plusieurs facteurs.

1-2-2- MIGRATION PHYSIOLOGIQUE DES DENTS

La migration physiologique de la dent à travers l'os et la muqueuse gingivale se décompose en trois phases (Document annexe, schéma n°16, p.13):

- la phase pré-éruptive
- la phase éruptive préfonctionnelle
- la phase fonctionnelle.

Quatre mouvements sont à l'origine de cette migration:

- un mouvement axial ou occlusal exécuté suivant l'axe de la dent,
- un mouvement parallèle ou en masse, c'est à dire, un mouvement de la dent dans son ensemble qui peut se faire dans une direction mésiale, distale, linguale ou vestibulaire,
- un mouvement de version où la dent bascule autour d'un axe transversal,
- enfin, un mouvement de rotation, la dent tournant autour de son axe longitudinal.

Ces mouvements sont toujours complexes et se combinent entre eux au cours des différentes phases précitées.

a- Phase pré-éruptive

C'est la première phase de la migration physiologique. Elle correspond à la formation de la couronne dentaire. En effet, les germes dentaires alignés le long de la gouttière osseuse et relativement espacés, vont subir des mouvements pré-éruptifs. Ils vont se resserrer sous l'effet de leur croissance propre, en partie compensé par la croissance propre des maxillaires.

Le phénomène de croissance osseuse ou maxillaire induit une augmentation en longueur, en largeur et en hauteur des maxillaires. C'est principalement l'édification de l'os alvéolaire qui provoque cet accroissement en hauteur. La croissance des germes, va se faire grâce à une augmentation de leur taille à l'intérieur de leur crypte osseuse. Ils se trouvent alors très imbriqués. Leurs cryptes alvéolaires augmentent de volume en même temps qu'eux. A la fin de cette première phase, les germes auront atteint leur taille définitive avec la formation des tissus durs de la couronne, et les cryptes ne croîtront plus.

Les mouvements pré-éruptifs vont se faire différemment selon qu'on soit en présence d'une dent temporaire et d'une dent monophysaire permanente, ou soit dans le cas de dents permanentes diphysaires c'est à dire des dents de remplacement.

α- Cas des dents temporaires et des monophysaires permanentes

Les mouvements dus à la croissance osseuse et dentaire sont synchrones et vont conditionner les déplacements des germes, qui effectueront les mouvements en masse et axial (ou occlusal).

◆ **Mouvements en rapport avec la croissance osseuse**

Les phénomènes d'apposition et de résorption, au cours de la croissance alvéolaire en longueur et en largeur, accompagnent les déplacements en masse du germe dentaire en direction mésiale et vestibulaire.

Quant aux mouvements axiaux ou occlusaux, ils sont en rapport avec la croissance en hauteur du bord alvéolaire, et maintiennent les germes en position superficielle.

◆ **Mouvements des germes dus à leur propre croissance**

Au cours de leur formation, les germes dentaires subissent une croissance considérable due aux mouvements en masse qui contribuent à leur imbrication.

Les mouvements axiaux ou occlusaux contribuent au maintien de la position superficielle de la dent par rapport à l'os alvéolaire et s'accompagne de la résorption des tissus de recouvrement du germe.

β- Cas des dents permanentes de remplacements ou dents diphysaires

Dans le cas particulier des dents de remplacement, les déplacements sont plus compliqués du fait de la présence des racines des dents temporaires:

◆ **Pour les dents permanentes remplaçant les dents temporaires monoradiculées**

Au départ, le germe de la dent de remplacement est localisé lingualement par rapport à la dent temporaire, à la hauteur de la couronne de celle-ci. A la fin de la phase prééruptive, le germe de la dent permanente migre en direction vestibulaire par rapport à la dent temporaire et arrive au niveau de l'apex de celle ci (Document annexe schéma n°17 p.13).

◆ **Pour les dents permanentes remplaçant les dents temporaires pluriradiculées**

Il s'agit des germes des prémolaires qui sont également situés lingualement au niveau de la couronne des molaires temporaires. Ces germes vont se déplacer et venir s'insérer dans l'espace interradiculaire des molaires temporaires.

Cette phase pré-éruptive est suivi de la seconde phase appelée phase éruptive préfonctionnelle.

b- Phase éruptive préfonctionnelle

C'est la phase pendant laquelle la dent fait son éruption dans la cavité buccale. Elle se termine au moment où la dent entre en contact avec son ou ses antagonistes. Cette phase proprement éruptive est indissociable de la formation radiculaire et de celle du parodonte profond, système d'ancrage. Elle correspond donc à la formation radiculaire et commence pratiquement avec cette formation.

Le mouvement éruptif principal est axial mais, il peut être associé à de petits déplacements sur d'autres plans qui sont toujours liés à la croissance des maxillaires. Les tissus de recouvrement subissent aussi certains changements, avec perte du tissu

conjonctif, remplacé par une prolifération épithéliale qui constitue un véritable cordon guide qui relie la dent à la surface et la canalisera vers l'éruption sans hémorragie; c'est le gubernaculum dentis.

Même quand le plafond buccal est traversé par la dent, l'éruption se poursuit jusqu'à ce que celle-ci parvienne à sa position fonctionnelle. A ce stade, l'édification radiculaire est rarement complète et la fermeture apicale devra s'effectuer par la suite.

Au cours de cette phase, le déplacement des dents temporaires et permanentes monophysaires se fait différemment de celui des dents permanentes diphysaires.

α- Cas des dents temporaires et des monophysaires permanentes

Trois couches de tissus recouvrent le germe de la dent temporaire et de la dent monophysaire permanente:

- l'épithélium dentaire involué,
- le tissu conjonctif intermédiaire,
- l'épithélium buccal.

Le tissu conjonctif intermédiaire va disparaître par l'action desmolytique de l'épithélium dentaire, lorsque la dent se déplace vers la surface; c'est à dire lorsque le sommet de la couronne arrive au contact de l'épithélium. Ainsi, l'épithélium dentaire et buccal fusionnent puis dégénèrent, permettant aux bords incisifs et pointes cuspidiennes d'émerger dans la cavité buccale. La dent reste sertie par une collerette épithéliale adhérente qui deviendra l'attache épithéliale.

L'éruption passive n'explique pas à elle seule l'éruption des dents. En effet, au cours de cette phase, il se produit une progression de la croissance en hauteur des parois

alvéolaires, un allongement des racines, ainsi qu'une croissance osseuse au fond de l'alvéole.

β- Cas des dents permanentes diphysaires ou de dents de remplacement.

Au moment de l'éruption des dents de remplacement, le toit osseux de la crypte se résorbe sous l'action des ostéoclastes.

La migration des dents de remplacement s'accompagne de la résorption des racines des dents temporaires. Durant cette phase, l'ascension se poursuit jusqu'au contact occlusal par des mouvements de rotation et de version.

Après leur éruption, les dents temporaires et permanentes sont soumises à des pressions dues aux muscles buccaux et elles régressent suivant un axe correspondant à la résultante de ces forces.

La dernière phase de cette migration physiologique est la phase fonctionnelle.

c- Phase fonctionnelle

C'est la phase pendant laquelle les dents assurent la mastication, tout en maintenant le contact avec leurs voisines, ainsi qu'avec leurs antagonistes pendant l'occlusion. Au cours de cette phase, s'achève l'édification radiculaire.

Pendant la phase fonctionnelle, deux mouvements se produisent: un mouvement axial d'éruption qui compense l'attrition des dents et un mouvement mésial qui compense les pertes de substance au niveau des points de contacts proximaux.

Ces deux mouvements fonctionnels entraînent des modifications tissulaires au niveau du parodonte: os alvéolaire, ligament parodontal et ciment,

- la modification de l'os alvéolaire est due au mouvement axial qui est accompagné d'une apposition d'os dans la région de la crête alvéolaire ainsi qu'au fond de l'alvéole. Au moment de la migration mésiale, l'os se résorbe sur la paroi mésiale, et une apposition osseuse se produit sur la paroi distale.

- la modification du ligament parodontal est due aux mouvements axial et mésial. Des fibres sont détachées pendant la résorption osseuse, partiellement détruites ensuite, puis rattachées en même temps que de nouvelles fibres sont produites et fixées à l'os néoformé.

- la modification du ciment au cours des mouvements axial et mésial entraîne une augmentation de l'épaisseur de celui-ci. Il devient très épais notamment au fond de l'alvéole.

1-2-3- THEORIES DE L'ERUPTION DENTAIRE

Le mouvement d'éruption dentaire est un phénomène actif, manifestation de la force éruptive. Cette force éruptive diffère selon les individus et le type de dent.

Selon LUND [in-32] tous les tissus dentaires subissent des transformations au cours de l'éruption, de sorte que chacun d'eux a été mis en avant pour tenter d'expliquer l'origine de la force éruptive. Il n'y a pas qu'une seule force à l'origine de ce phénomène, mais que plusieurs mécanismes contribuent à ce processus.

BERKOWITZ [in-32] dans une vaste revue de littérature a classé les diverses théories en deux groupes:

* Les hypothèses sans rapport avec le desmodonte comprenant:

- la croissance en longueur de la racine;
- la constriction de la pulpe par la croissance dentinaire en épaisseur;
- la prolifération du parenchyme pulpaire lui-même;

- la croissance alvéolaire;
- le rôle du follicule dentaire et du gubernaculum dentis.

* Les hypothèses liées aux tissus desmodontaux comprenant:

- la pression des fluides tissulaires et vasculaires du desmodonte;
- la contraction du collagène dans le desmodonte;
- la traction des fibroblastes desmodontaux;

Ces différents éléments sont confirmés par MULLER (1963) [in-32] en ces termes: “ la dent est hissée par son ligament ”.

- la conception multifactorielle.

BERKOWITZ [in-32] en 1990 étend le concept multifactoriel au-delà du seul déclenchement de la force éruptive et reconnaît ainsi quatre facteurs contribuant à l'éruption dentaire:

- un mécanisme responsable de l'apparition des forces mettant la dent en mouvement,
- un processus par lequel ces forces se transforment en déplacement dentaire, par le biais de mouvements à travers les tissus environnants,
- un processus entretenant l'éruption pour que la dent reste dans sa nouvelle position,
- un remodelage des tissus parodontaux pour conserver l'intégrité fonctionnelle du système.

L'éruption dentaire semble donc être le résultat de processus multiples et intimement intriqués. Aussi, de nombreuses recherches sont encore nécessaires afin de pouvoir en élucider tous les mystères et de mieux cerner l'intégralité du mécanisme éruptif.

1-2-4- ROLE PHYSIOLOGIQUE DES DENTS

Les dents assurent les fonctions oro-faciales. Elles jouent aussi un rôle prophylactique et psychologique chez l'individu.

a- Fonctions oro-faciales

α- Mastication

La mastication se fait par des mouvements mandibulaires complexes dirigés par les muscles qui participent à l'occlusion dentaire. Les dents jouent un rôle très important dans la mastication. Selon TALMANT et GANDET en 1975 [in-92], les dents temporaires favorisent une bonne croissance des maxillaires, au cours d'une fonction masticatrice efficace.

La fonction de mastication débute réellement avec l'éruption et la mise en occlusion des molaires temporaires. La surface masticatoire augmente avec l'évolution des molaires permanentes.

Au cours de la mastication, le bol alimentaire est modifié chimiquement par l'action de la salive et mécaniquement par l'action des dents.

Ainsi, un enfant édenté subtotal aurait une nourriture liquide ou semi-liquide, si bien qu'il n'apprendra pas à mastiquer. Ce manque d'apprentissage va entraîner un ralentissement de la croissance staturo-pondérale, des troubles gastro-duodénaux. Les dents assurent donc un coefficient masticatoire maximal permettant une bonne croissance [17].

β- Déglutition

La déglutition est une des premières fonctions de la sphère oro-faciale car elle existe chez le fœtus. C'est l'acte par lequel, le bol alimentaire est envoyé dans le pharynx puis l'œsophage jusque dans l'estomac.

La fonction de déglutition évolue chez l'enfant au cours de sa croissance.

Classiquement, on reconnaît à la déglutition trois temps:

- un temps buccal,
- un temps pharyngien,
- un temps œsophagien.

C'est le temps buccal qui intéresse le pédodontiste car il peut contribuer à sa réalisation correcte.

Dans la déglutition du nourrisson qui est une déglutition-succion, la stabilisation de la mandibule est assurée par la contraction des muscles faciaux; alors que la langue est interposée entre les arcades et prend appui sur le sphincter labial.

Avec l'éruption des dents et le développement de la musculature masticatrice, la déglutition-succion va se transformer progressivement en déglutition-mastication.

La musculature péribuccale sera remplacée par les muscles masticateurs. Ainsi, à partir de 18 mois, la phase buccale s'effectue avec les dents en contact, la pointe de la langue prenant appui sur le palais dur en arrière des incisives. La mandibule est alors stabilisée par les muscles élévateurs et les lèvres ne se contractent que légèrement.

Au-delà de dix ans pour certains auteurs, la persistance de la déglutition infantile devient pathologique, et elle est dite " atypique ". Elle sera à l'origine des troubles neuro-musculo-articulaires et des dysfonctions dento-maxillaires, à type de syndrome de CAUHEPE et FIEUX [in-92] avec endo-alvéolie maxillaire et latérodéviation mandibulaire.

Avec l'éruption des dents permanentes et le développement de la musculature masticatrice, la déglutition devient une déglutition de type "adulte". Elle est caractérisée par la fermeture des lèvres sans contraction, les arcades dentaires en occlusion centrée, la pointe de la langue prenant appui dans la région rétroincisive avec la stabilisation de la mandibule grâce à la contraction des muscles masticateurs.

χ- Phonation

C'est l'ensemble des phénomènes physiologiques qui participent à la production de la voix, plus particulièrement du langage parlé qui est le propre de l'homme.

L'appareil vocal est constitué de trois éléments:

- l'appareil respiratoire qui comprend notamment les poumons et la cage thoracique qui fournissent le souffle,
- une zone de vibration constituée par les cordes vocales,
- une zone de résonance constituée par le pharynx, la cavité buccale et les fosses nasales.

Le rôle de la cavité buccale est important puisque le son y prend son timbre. Les dents jouent le rôle d'appui pour l'émission de certaines consonnes notamment les dentales "D, N, T", et les sifflantes "S", qui seront perturbés en leur absence. En effet, lors de l'émission de ces consonnes, l'air est freiné par la langue, les dents et les lèvres. Pour les consonnes, la langue prend appui sur la face linguale des incisives mandibulaires, sur la papille palatine, ou s'adosse aux faces palatines des prémolaires et molaires maxillaires. Classiquement, pour les voyelles, la langue est au repos sans exercer de pression sur les dents, et les arcades dentaires sont séparées.

b- Raisons psychologiques et scolaires

L'intégrité physique a une importance primordiale dans le développement psychologique de l'enfant. Les dents en particulier contribuent au bon développement psychologique en assurant à l'enfant son identité.

Les troubles de comportements sont à considérer en cas d'édentement chez l'enfant. L'édentation précoce non compensée peut être mal ressentie par celui-ci qui se replie sur lui-même, ne joue plus avec ses petits camarades. Il s'introverti et devient timide. Ce changement de comportement va avoir des répercussions sur les résultats scolaires de l'enfant.

c- Intérêts prophylactiques

Le maintien des dents temporaires ou permanentes et leur remplacement par des appareils prothétiques évitent les déplacements dentaires en particulier, la mésialisation de la première molaire permanente qui peut avoir comme conséquence, un manque de place au niveau incisivo-canin ou même une difficulté d'éruption des prémolaires.

L'absence de calage postérieur peut entraîner une diminution de la dimension verticale. Au niveau antérieur, l'absence de dents peut entraîner une rétrochélilie donnant à l'enfant un aspect disgracieux. Enfin, les troubles des fonctions peuvent entraîner des anomalies morphologiques des bases osseuses et des procès alvéolaires. Ainsi, chez l'enfant édenté, la restauration prothétique évite les malocclusions. Elle doit également s'intégrer aux structures oro-faciales encore soumises à la croissance qui est un phénomène dynamique, tout en l'accompagnant et la stimulant.

1-3- MORPHOGENÈSE DES ARCADES DENTAIRES

1-3-1- DEFINITIONS

La “ dentition ” est un terme dynamique qui recouvre l'ensemble des phénomènes de développement des arcades dentaires. Le phénomène de “ dentition ” est un processus de croissance et de maturation du système dentaire qui conduit à l'établissement de la “ denture ” qui est l'ensemble de dents présentes à un temps donné dans la cavité buccale. Les dentures successives sont le résultat de l'éruption des dents temporaires, de leur remplacement par les dents permanentes diphyssaires, et de l'éruption des molaires monophyssaires permanentes selon un mode, où alternent phase active et phase de repos: c'est la morphogenèse des arcades dentaires.

La morphogenèse des arcades dentaires est rythmée par l'apparition des différentes unités dentaires et elle se fait de façon discontinue. Elle passe en effet par des phases dynamiques au cours desquelles apparaissent les différents groupes de dents, et des phases statiques de stabilité de la formule dentaire [32]; cette observation a amené DEMOGE en 1972 [41] à proposer une classification composée de dix stades dentaires. Ces dix stades dentaires correspondent à un état de la denture; état qui peut être plus ou moins long selon les sujets, mais qui s'identifie chacun à une étape caractéristique et facilement reconnaissable de la morphogenèse des arcades dentaires [46, 40].

Pour BENARD en 1977 [15], la morphogenèse des arcades dentaires correspond aux différents moments de la denture. Pendant cette croissance des arcades dentaires, la denture subit plusieurs modifications. La morphogenèse des arcades dentaires est donc un processus qui s'étend sur une longue période.

Il est donc impératif, pour le clinicien de connaître le mieux possible tous les phénomènes physiologiques normaux qui accompagnent la dentition, et aboutissent à la constitution de deux arcades dentaires normales en bonne occlusion [15].

L'étude de la morphogenèse des arcades dentaires peut être limitée, soit à son expression clinique visible directement par simple inspection de la bouche du sujet examiné, soit à la mensuration des dimensions des arcades dentaires sur moulages pour apprécier la variation des dimensions et forme des arcades dentaires. En effet, pour mettre en application la deuxième possibilité d'étude, il est primordial de maîtriser avec précision quelques notions sur l'arcade dentaire.

1-3-2- NOTIONS D'ARCADE

L'arcade est composée non seulement de l'ensemble des dents évoluées, du parodonte, des os maxillaires, mais aussi de tous les éléments dento-formateurs depuis leurs premiers stades.

Il ne faut pas confondre forme d'arcade dentaire et forme d'arcade alvéolaire, car pour les arcades alvéolaires, le rapport des dimensions est l'inverse: l'arcade alvéolaire supérieure est plus petite que l'arcade alvéolaire inférieure.

D'après le nouveau dictionnaire petit Larousse, " l'arcade dentaire est le bord des os maxillaires et mandibulaires creusés d'alvéoles dentaires " [60]. Quant aux définitions à proprement parler de ces deux types d'arcade, elles restent multiples, variant selon les différents auteurs.

a- Arcade dentaire

Pour LITTRE [in-60], l'arcade dentaire est la réunion de la série des dents décrivant toujours une ligne plus ou moins courbe.

Pour DEVIN en 1969 [in-60], les arcades dentaires sont constituées par le complexe dents, ligaments, alvéoles.

GRANAT en 1974 [51] donne deux définitions: l'une tenant compte de la masse et du volume de la partie coronaire des dents, considère l'arcade dentaire comme formée d'un assemblage de pièces différentes; l'autre ne prenant en considération que la forme d'arcade, l'assimile à une ligne courbe, à un arc.

LANGLADE 1981 [in-60] souligne que l'arcade dentaire est une section du cône dentaire (Document annexe, schéma n°18, p.14). Pour définir le cône dentaire, PELLETIER [in-51] montre que, les dents sont disposées à l'intérieur des parois d'une pyramide représentée par les massifs du maxillaire, de sorte que les axes des dents supérieures se prolongent vers le haut tout en convergeant vers une zone située un peu en arrière de l'épine nasale du frontal. Ainsi, les axes dentaires peuvent être considérés comme les directrices d'un cône à sommet supérieur. L'arcade dentaire correspond alors à une partie du périmètre de base du cône.

Enfin, la définition des arcades dentaires la plus simple et la plus utilisée est celle de LITTRE [in-60].

b- Arcade alvéolaire

Ici, les définitions sont moins précises que celles de l'arcade dentaire.

Pour WEIDENREICH [in-60], l'arcade alvéolaire est formée de l'espace en forme de fer à cheval occupé par les alvéoles, leurs limites labiales et linguales en délimitent les frontières.

Pour BOURDELLE, BENNEJEANT, WICART en 1974 [in-60], le maxillaire est complété par une arcade alvéolaire qui lui est entièrement soudé, bien que d'origine différente.

GRANAT en 1974 [51] propose plusieurs définitions:

- l'arcade alvéolaire est dessinée par les sertissures des collets des dents.
- l'arcade alvéolaire est ici délimitée par les faces externes et internes du rempart alvéolaire auquel, elle est assimilée.

c- Supports osseux et musculaires des arcades dentaires.

Les composantes anatomiques constituant la face et en rapport avec les arcades dentaires sont: le maxillaire, la mandibule, les arcades alvéolaires, et une partie du système neuro- musculaire.

α- Maxillaire

Le maxillaire est un os essentiel de la face. Il est membraneux, pair, symétrique, et creusé d'une volumineuse cavité: le sinus maxillaire ou " antre de HIGHMORE ". Il participe aux treize os qui constituent la face, et à la formation des parois de la cavité buccale, des cavités orbitaires et des fosses nasales.

Selon ROUVIERE en 1981 [96], le bord inférieur ou alvéolaire concave en dedans et en arrière, forme avec celui du côté opposé une arcade à concavité postérieure.

Il présente à décrire (Document annexe, schéma n°19, p.15):

- trois faces: supérieure, antéro-externe, postéro-externe
- une base: interne qui porte l'apophyse palatine

- un sommet: externe, tronqué et déchiqueté.

A l'union des faces internes, supérieure et antéro-externe s'implante, la branche montante.

Le maxillaire voit s'insérer en divers points de sa partie antérieure et latéro-externe, un certain nombre de muscles:

- les muscles orbiculaires des paupières, élévateurs commun et propre de la lèvre supérieure et de l'aile du nez, au niveau de l'apophyse montante;
- les muscles canins, myrtiliformes, travers du nez, au niveau ou dans le voisinage de la fosse canine;
- les muscles buccinateurs, dans la région alvéolaire et vestibulaire des molaires;
- le faisceau inférieur du muscle ptérygoïdien externe, en un point limité de la tubérosité.

β- Mandibule

C'est un os qui constitue le massif facial inférieure. Il est pair, médian et symétrique. Il comprend trois parties: une partie horizontale ou corps et deux parties verticales ou branches montantes (Document annexe, schéma n°20, p.16).

◆ Corps de la mandibule.

c'est la partie centrale en forme de fer à cheval. Il est constitué d'un os basal, compact. Le bord supérieur est creusé de cavité où vient s'implanter les dents. Sur le corps ou branche horizontale de la mandibule, s'insère, les muscles suivants:

- le buccinateur
- le carré du menton
- le muscle de la houppe du menton

- le triangulaire des lèvres, du peaucier du cou et du digastrique.

◆ **Branches montantes**

Elles sont des prolongements verticaux allongés de haut en bas. Elles possèdent deux apophyses chacune: en avant l'apophyse coronoïde pour l'insertion du muscle temporal et, en arrière, le condyle qui comporte la surface articulaire. Entre les deux apophyses, est située l'échancrure sigmoïde.

La mandibule et le maxillaire sont liés par l'Articulation Temporo-Mandibulaire. Elle comprend le condyle mandibulaire et la cavité glénoïde de l'os temporal. Les surfaces articulaires sont formées par un tissu conjonctif dense, qui peut être substitué par un tissu fibro-cartilagineux avec l'âge. Entre les surfaces articulaires, se trouve le ménisque intra-articulaire formé de tissu fibro-cartilagineux ou fibreux (Document, annexe schéma n°21 p.17). Il se prolonge en arrière par le frein ménisco-temporo-condylien qui intervient dans le processus de contrôle de la croissance du cartilage condylien. Les éléments de l'articulation sont réunis par des ligaments et couverts par une capsule articulaire. Le muscle ptérygoïdien latéral s'insère par sa portion supérieure sur le ménisque et par sa portion inférieure sur le bord antérieur du condyle.

χ- Arcades alvéolaires

L'arcade alvéolaire supérieure est une structure globalement continue, constituée elle-même d'éléments discontinus, les alvéoles dentaires. Elle s'unit intimement à la base du maxillaire (Document annexe, schéma n°22, p.18).

Elle apparaît et disparaît avec les dents selon CREPY en 1967 [35]. Son évolution est étroitement liée à celles-ci.

C'est un arc à concavité interne et postérieur composé de:

- une face vestibulaire correspondant au vestibule buccal,
- une face palatine dont la partie supérieure s'unit à la voûte palatine,
- un bord basilaire correspondant aux sommets des alvéoles,
- un bord libre ou bord alvéolaire avec des alvéoles dentaires séparées par des cloisons alvéolaires.

La limite postérieure de la tubérosité maxillaire est formée en arrière par les limites internes et externes [51].

L'arcade alvéolaire inférieure prolonge directement en haut la base de la mandibule dans la partie antérieure, tandis qu'à la partie postérieure des branches horizontales, elle se déjette en dedans (Document annexe, schéma n°23, p.18).

Elle comprend:

- une face vestibulaire
- une face linguale
- un bord basilaire ou inférieur
- un bord libre ou supérieur
- une extrémité postérieure dont l'espace géométrique est défini par l'espace rétromolaire.

δ- système musculaire

Le système musculaire est l'un des facteurs morphogénétiques essentiel à l'édification de l'arcade dentaire. En effet, la musculature endobuccale (langue) et exobuccale (lèvres, joues et muscles masticateurs) agissent sur les arcades dentaires par action directe ou indirecte.

◆ musculature exobuccale

Les lèvres forment le cloisonnement antérieur de la cavité buccale. Elles constituent chacune un repli mobile musculo-membraneux, l'un supérieur ou lèvre supérieure, l'autre inférieur ou lèvre inférieure s'opposant par leur bord libre horizontal pour former l'orifice buccal. Elles se réunissent aux extrémités de cet orifice en formant les commissures.

Le squelette musculaire des lèvres est formé par les muscles constricteurs à savoir les muscles orbiculaires des lèvres, compresseurs des lèvres; les muscles dilatateurs supérieurs composés des muscles canin, zygomatique et releveurs de l'aile du nez et de la lèvre supérieure et enfin par les muscles dilatateurs inférieurs qui sont les muscles carrés du menton, triangulaires des lèvres et la houppe du menton.

La joue est située dans chacune des deux régions latéro-basses du visage. Elle est constituée de muscles qui convergent vers le nœud musculaire rétro-commissural et disposés en deux plans discontinus, superficiel et profond.

Les muscles masticateurs se situent en arrière de la région génienne. Ils sont composés de muscles très puissants éleveurs de la mandibule: le masséter, le rétropulseur et le temporal. A ces muscles s'ajoutent les muscles ptérygoïdiens externe et interne.

◆ La musculature endobuccale: la langue

La langue est un organe musculaire, en grande partie tapissée d'une muqueuse épaisse. Elle est fixée par la base en arrière au plancher buccal; et libre douée d'une grande mobilité dans sa partie antérieure. Elle occupe la totalité de l'espace buccal compris en arrière des arcades dentaires lorsque celles-ci sont en occlusion et en dessous de la voûte palatine. Elle participe à la mastication, la déglutition et la phonation.

La langue est constituée de:

- deux faces; une supérieure ou dorsale et l'autre inférieure ou ventrale,
- bords arrondis et lisses qui répondent à la face linguale des dents,
- une base qui est la zone d'implantation de la langue à l'os hyoïde.

Les faisceaux des muscles linguaux sont constitués de huit paires de muscles dont le plus important est le génioglosse.

Toute cette musculature linguale, fait participer la langue au modelage des arcades dentaire et alvéolaire.

1-3-3- DIMENSIONS ET FORME DES ARCADES DENTAIRES

Avant d'aborder l'analyse des dimensions et forme des arcades dentaires, il est judicieux de définir les paramètres utilisés, de préciser leur nature et leur limite. Différentes définitions des paramètres selon plusieurs méthodes de mesures ont été faites par de nombreux auteurs, tels que SILLMANN et COLL. en 1964 [104], MOORREES et COLL. en 1969 [78] et CHATEAU en 1975 [33].

a- Dimensions

α- Longueur d'arcade

SILLMANN en 1964 [104] dans son étude longitudinale sur les variations de dimensions des arcades dentaires, depuis la naissance jusqu'à l'âge de 25 ans, a distingué une longueur canine et une longueur molaire.

Pour lui, la longueur canine est la distance comprise, entre la tangente aux faces vestibulaires des incisives centrales et la droite passant par les faces distales des canines.

La longueur molaire est la distance comprise, entre la droite passant par les faces distales des canines et la droite passant par les faces mésiales des premières molaires permanentes. Ainsi, il définit la longueur d'arcade dentaire comme étant la somme de la longueur canine et de la longueur molaire (Document annexe, schéma n°24, p.19).

Plusieurs auteurs ont donné des définitions de la longueur d'arcade (Document annexe, schéma n°25 p.20) [in-97; in-111; 79; 33].

CAMPBELL en 1925, HRDLICK en 1952, ou MARTIN en 1956 utilisent le point le plus en avant des couronnes des incisives et la tangente aux faces distales des troisièmes molaires pour définir la longueur d'arcade.

WEIDENREICH en 1936 utilise le point le plus antérieur des incisives centrales et postérieurement, il utilise une tangente aux rebords alvéolaires distaux des troisièmes molaires. GENET-VARCIN utilise comme repère antérieur le bord libre tranchant de l'incisive centrale.

IZARD en 1950 prend en avant, le point situé aux angles mésio-occlusaux des incisives centrales et en arrière, la tangente aux faces distales des troisièmes molaires.

MOORREES en 1957 dans sa méthode anthropométrique, part de la tangente aux faces vestibulaires des incisives centrales à la tangente aux faces distales des secondes molaires. Dans sa méthode odontométrique, il utilise le même repère antérieur et postérieurement, il utilise la largeur qui passe par les fossettes centrales des premières molaires.

LUCCHESI en 1963 utilise le point antérieur de l'arcade à la tangente aux faces distales des canines, puis une longueur totale du même point antérieur à la tangente aux faces distales des secondes prémolaires.

TOBIAS en 1967 place sa référence antérieure sur le sommet de l'incisive et non sur la face vestibulaire.

CHATEAU en 1975 mesure la longueur du point incisif à la tangente aux points mésiaux des premières molaires.

LE BOT en 1976 mesure l'arcade entre le point situé entre les incisives centrales et la face distale des secondes molaires.

Enfin, la méthode récente de MOORREES en 1969 [78] pour la détermination de la longueur d'arcade se rapproche de sa méthode anthropométrique. Seulement ici, la tangente aux faces distales des secondes molaires est remplacée, par la tangente aux faces distales des deuxièmes prémolaires et des secondes molaires temporaires (Document annexe, schéma n°26 et n°27, p.21).

β- Largeur d'arcade

Il existe deux types de largeurs:

- la largeur intercanine
- la largeur intermolaire.

Plusieurs définitions des largeurs canines et molaires sont notifiées (Document annexe, schéma n°28 p.22).

◆ Largeur intercanine [in-111].

MOORREES en 1957 définit une largeur canine mesurée au niveau des pointes canines ou au centre de la pointe canine abrasée.

PETTENELLA et MENINI en 1963 proposent une largeur canine mesurée au collet, au milieu de la face linguale.

Pour MOORREES en 1969 [78] c'est la distance séparant les sommets des pointes des deux canines droite et gauche ou en cas d'abrasion, entre les centres des facettes d'usures (Document annexe, schéma n°29, p.23).

◆ **Largeur intermolaire.** [in-111].

SCHWALBE en 1914 mesure la largeur des arcades dentaires entre les faces palatines des troisièmes molaires.

WEIDENREICH en 1936 situe la largeur entre les deux points les plus postérieurs des troisièmes molaires, sur le rebord alvéolaire.

CAMPBELL en 1950, IZARD en 1950, MARTIN en 1956 et GENET-VARCIN en 1969 ont choisi la largeur maximale comme celle reliant les points vestibulaires les plus bombés des dernières molaires.

PONT en 1949, MOORREES en 1957 dans sa méthode odontométrique et BANTI en 1969 mesurent la largeur entre les fossettes centrales des premières molaires.

MOORREES en 1957 dans sa méthode anthropométrique, TOBIAS en 1967 et LE BOT en 1976 définissent la largeur entre les faces vestibulaires des secondes molaires.

PETTENELLA et MENINI en 1963 proposent une largeur intermolaire qui rejoint les fossettes mésiales des deux premières molaires.

PONT en 1949, BANTI en 1969 et LE BOT en 1976 mesurent la largeur prémolaire entre les sillons des premières prémolaires.

Selon MOORREES en 1969 [78], la largeur intermolaire est la distance mesurée au niveau du point le plus distal de la face distale de la deuxième prémolaire ou le point le plus mésial de la face mésiale de la première molaire permanente et pour l'arcade temporaire, elle est mesurée au niveau des faces distales des deuxièmes molaires (Document annexe, schéma n°30 p.23).

χ- Périmètre d'arcade ou circonférence

MOORREES en 1969 [78] mesure la circonférence en unissant les points les plus mésiaux des premières molaires permanentes, en passant par les cuspides vestibulaires

des molaires temporaires et des prémolaires, les pointes canines et les bords libres des incisives (Document annexe, schéma n°31, p.24).

VERBAERE.C [111] mesure le périmètre d'arcade au maxillaire et à la mandibule à partir du point le plus distal de la face vestibulaire de la deuxième molaire temporaire gauche à la face distale de celle de droite en passant par les cuspidés vestibulaires les pointes canines et les bords libres des incisives (Document annexe, schéma n°32, p.24).

Parmi toutes ces définitions de la longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et la circonférence, seule celle de MOORREES en 1969 [78] est la plus utilisée par les auteurs récents, qui s'intéressent à la morphogenèse des arcades dentaires. Pour ce faire, nous allons retenir les définitions des dimensions données par MOORREES tout au long de ce travail.

b- forme d'arcade dentaire

Selon les auteurs, les approches d'étude de la forme d'arcade ne sont pas forcément les mêmes. Ce qui va amener différentes descriptions de la forme d'arcade. En effet, la forme de l'arcade normale est variable. Plusieurs moyens permettent de l'étudier:

- les photographies
- l'occlusogramme
- l'ordinateur
- l'étude de la symétrie
- les moulages
- les prises d'empreintes en cire de la surface occlusale des arcades.

A partir de ces moyens d'étude, les auteurs ont essayé de définir une forme idéale universelle en observant des occlusions parfaites non traitées. Ils pensaient

pouvoir tirer des règles pouvant définir les limites du normal. Mais la réalité n'est pas aussi simple, car l'étude de la morphologie individuelle reste encore à approfondir et il n'existe pas de notion de normalité fixe et immuable qui puisse être appliquée à tous les sujets [42].

Différentes analyses descriptives ont été déterminées à partir d'un certain nombre de points de référence qui sont principalement:

- l'arc alvéolaire de GRANAT en 1974 [in-42]
- les faces vestibulaires des dents déterminées par GENONE en 1978 et LANGLADE en 1981 [in-42]
- les lignes d'occlusions pour certains auteurs comme RICKETTS en 1978, SLAVICEK en 1983, LEJOYEUX en 1979 [in-43]
- les points de contacts dentaires par BONWILL et HERREN en 1973 [in-41]

Enfin JOSEPH en 1987 [60] propose de classer les formes d'arcades en quatre catégories:

- les constructions géométriques ou mathématiques
- les constructions individuelles
- les arcades typologiques
- les arcades naturelles.

Ainsi, les auteurs comme ANGLE, COMTE, IZARD, BONWILL, HARVLEY, TWEED [in-60], ont ramené la forme de l'arcade à une forme géométrique et actuellement, des formes standardisées sont encore employées par BRADER, RICKETTS, et SCHULHOF [in-60].

Par contre pour HELLMANN en 1919, WHEELER en 1950, NAVARRO [in-9] il n'y a pas de continuité dans la nature ; et la forme des arcades dentaires varie dans de telles proportions selon les individus que des rapprochements géométriques sont impossibles.

IZARD en 1930 [56] indique cinq formes d'arcade:

- la parabole (10%),
- l'ellipse (85%),
- l'arcade ovoïde, considérée comme une modification de l'ellipse,
- l'hyperbole
- le " U "
- l'œuf ou le fer à cheval qui est très rare.

Pour GABARINO en 1967 [48], les arcades normales sont des ellipses; les paranormales, des paraboles, des hyperboles et des " U "; les pathologiques, des " V " et des " O " (cercle).

L'arcade maxillaire est plus elliptique à tous les âges selon KNOTT [in-105]; tandis que l'arcade mandibulaire qui s'évase progressivement jusqu'à la dernière molaire, conduit à la forme parabolique.

MARSEILLIER en 1977 [75] décrit trois type d'arcade (Document annexe, schéma n°33, p.25):

- les arcades hyperboliques: les incisives et les canines forment une courbe légèrement plate. Les prémolaires et les molaires se situent sur une droite, la ligne des prémolaires et des molaires de droite diverge de celle de gauche.

- les arcades elliptiques: la courbe formée par les incisives et les canines est une portion de cercle parfait. La ligne des prémolaires est très légèrement courbe. La ligne de droite diverge moins de la ligne de gauche.

- arcade en " U ": les incisives et les canines sont sur une portion du cercle. La ligne des prémolaires et molaires à droite et à gauche, sont droites et parallèles.

Pour MARSEILLIER, l'arcade en " V " est pathologique, l'arcade la plus harmonieuse est l'arcade elliptique; c'est du reste le type courant chez les européens.

SIGAUD [in-85] fournit une classification purement anthropologique qui n'est valable que chez les adultes dont la croissance est terminée et si l'équilibre fonctionnel est établi:

- le type digestif: l'étage inférieur de la face est très développé,
- le type musculaire: les trois étages de la face sont égaux et équilibrés,
- le type cérébral: le développement de l'étage supérieur de la face prédomine,
- le type respiratoire: l'étage moyen de la face est important.

DE NEVREZE [in-85], associe l'arcade avec les caractères squelettiques, morphologiques et dentaires du patient. Il décrit alors trois type d'individus.

- le patient carbo-calcique qui est brachycéphale, de petite taille, et qui présente une arcade circulaire ou elliptique,
- le patient fluo-calcique qui est de taille moyenne et qui présente une arcade très variable et irrégulière,
- le patient phospho-calcique qui est dolichocéphale, de grande taille et qui présente une arcade de forme hyperbolique.

IZARD en 1930 [56] à partir du rapport centésimal entre la largeur maximale de l'arcade définitive et sa longueur maximale qu'il a appelé indice d'arcade, est noté:

$$\frac{\text{LARGEUR MAXIMALE}}{\text{LONGUEUR MAXIMALE}} \times 100 = \text{INDICE D'ARCADE.}$$

Les deux valeurs limites déterminées sont 115 et 130. Cet indice lui a permis de définir trois types d'arcade suivant ces valeurs limites. Ainsi, l'arcade est dite:

- mésove ou équilibrée si son indice est compris entre 115 et 130,
- dolichove, ou longue ou étroite si le rapport est supérieur à 130,
- euryove ou large, si la valeur de l'indice est inférieure à 115.

RICKETT en 1979 [in-85] détermine cinq types d'arcades qui suivent le type facial du patient ainsi que la forme du crâne (Document annexe, schéma n°34, p.26):

- les dolichocéphales qui correspond à une face longue et étroite, il décrit deux type d'arcade, conique et conique étroite,
- les brachycéphales, c'est à dire face courte et large, propose deux arcades, ovoïde et ovoïde étroite,
- l'arcade normale pour une face équilibrée.

Si la forme de l'arcade normale a été bien étudiée, l'étude de ses dimensions n'a pas suffisamment attiré l'attention des orthodontistes et des pédodontistes; ceci étant lié à son extrême variabilité. Ces variations pouvant être envisagées suivant que l'on considère soit le périmètre, soit la largeur ou la longueur.

1-3-4- EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DES ARCADES DENTAIRES

Depuis la mise en place de la première dent temporaire en bouche, jusqu'à l'apparition de la dernière dent permanente, l'arcade dentaire passe par des stades successifs de denture.

En dehors de la terminologie traditionnelle [41]:

- la denture temporaire,
- la denture mixte,
- la denture permanente,

de nombreuses études transversales et longitudinales ont été effectuées pour caractériser l'évolution des arcades dentaires.

MILO HELLMAN en 1927, STEGGERDA et HILL en 1942, HURME en 1949, SALZMANN en 1957, SCHOUR et MASSLER en 1957, BJORK en 1969 [in-105] ont tenté de décrire des stades du développement de la denture.

Dès 1927, HELLMANN cité par SALZMANN [99] définit 7 stades dentaires.

BJÖRK, KREBS et SOLOW en 1964 [23] établissent une classification basée sur l'éruption dentaire se faisant en deux parties: la première interresse les incisives, canines et prémolaires (ou molaires temporaires), et la seconde, les molaires permanentes.

SUMMERS en 1966 cité par ANDRIAMBOLOLO-NIVO [2] propose une série de stades allant de l'âge dentaire 0 et correspondant à la naissance, jusqu'à l'âge dentaire 6 correspondant à la douzième année de l'enfant.

Dans son étude concernant la morphogenèse des arcades dentaires, DEMOGE en 1972 [41] propose une terminologie qui met en valeur le caractère discontinu de la morphogenèse des arcades dentaires. Il distingue deux phases:

- une phase dynamique, pendant laquelle, la formule dentaire est modifiée,
- une phase statique, pendant laquelle la formule dentaire ne varie pas.

A partir de ces phases, il détermine dix stades qui sont:

* **le stade 1:** la phase de constitution de la denture temporaire (phase dynamique) qui débute avec l'apparition de la première dent temporaire et se termine avec la mise en occlusion de la dernière molaire temporaire.

* **le stade 2:** la phase de denture temporaire stable (phase statique) qui prend fin avec l'apparition de la première molaire permanente ou avec la perte d'une des incisives centrales temporaires.

* **le stade 3**: la phase de constitution de la denture mixte (phase dynamique) qui commence avec l'apparition de la première molaire permanente ou avec la perte d'une incisive temporaire.

* **le stade 4**: la phase de denture mixte stable (phase statique) part de la période de mise en place de la dernière incisive permanente à la chute de la première dent intermédiaire (canine ou molaire temporaire).

* **le stade 5**: la phase de constitution de la denture adolescente (phase dynamique) qui correspond au remplacement des canines et molaires temporaires par les canines permanentes et les prémolaires.

* **le stade 6**: la phase de denture adolescente stable (phase statique) où toutes les dents permanentes sont en occlusion à l'exception des deuxièmes et troisième molaires.

* **le stade 7**: la phase de constitution de la denture adulte jeune (phase dynamique) qui correspond à l'évolution des deuxièmes molaires permanentes.

* **le stade 8**: la phase de denture adulte jeune stable (phase statique). Cette phase dure de la mise en occlusion des deuxièmes molaires permanentes à l'éruption des troisièmes molaires.

* **le stade 9**: la phase de constitution de la denture adulte complète (phase dynamique) qui voit l'évolution des troisièmes molaires.

* **le stade 10**: la phase de denture adulte stable (phase statique) où toutes les dents permanentes sont en occlusion.

BENARD en 1977 [15] démontre la réalité clinique de 8 stades dentaires successivement dynamiques et statiques sur 10 stades initiaux de DEMOGE [41].

Les normes disponibles pour évaluer les stades dentaires proviennent d'études faites auprès de populations nord européennes ou nord américaines. Selon ANDRIAMBOLOLO-NIVO en 1991 [2], ces normes sont susceptibles de changer en fonction de différents facteurs (racial, géographique...). Ainsi donc, la classification des stades proposées par DEMOGE [41] et BENARD [15] ne reflète pas toujours la réalité telle qu'on la découvre chez les populations malgaches qui ne présentent pas de phase statique de denture mixte stable [73].

Pour une description plus simple de l'évolution des arcades dentaires, MAIRESSE [73] regroupe les dix stades de DEMOGE en cinq stades:

- **stade 1**: constitution de la denture temporaire avec sa période de stabilité.
- **stade 2**: première transition ou stade de constitution de la denture mixte
- **stade 3**: intertransition ou stade de denture mixte stable.
- **stade 4**: deuxième transition ou stade d'établissement de la denture permanente jeune,
- **stade 5**: denture permanente adulte.

Ces stades de denture correspondant à un état de l'arcade dentaire au cours de la croissance de l'enfant, présentent tous des particularités tant au niveau de la morphologie (dimensions, forme), qu'au niveau des rapports occlusaux.

Il serait donc intéressant de faire une description de ces cinq stades, afin de mieux comprendre les principales caractéristiques de cette unité.

a- Constitution de la denture temporaire avec sa période de stabilité (stade 1).

α- Description du phénomène.

La période de denture temporaire se situe depuis la mise en place de la première dent temporaire jusqu'à l'éruption de la première dent permanente à l'âge de 6 ans pour le type caucasien [109], et vers 5 ½ ans pour les africains mélanodermes [4].

Chez les nouveau-nés, les couronnes de toutes les dents temporaires sont calcifiées presque totalement, encapsulées dans une fine couche osseuse ouverte occlusalement. La rétrogathie physiologique initiale se révèle dans le rapport des crêtes alvéolaires qui ne rentrent en contact que dans leur partie postérieure. L'espace antérieur est occupé par la pointe de la langue qui est alors hyperdéveloppée et disproportionnée par rapport à la taille de la cavité buccale.

L'âge d'apparition de la première dent temporaire varie de 7 mois à 8 mois selon l'étude australienne de HITCHCOCK [53] et suédoise de MAGNUSSON [72].

A partir de 2 ½ ans-3 ans, une période de stabilité de la denture s'installe jusqu'à l'expulsion d'une incisive centrale temporaire ou le plus souvent à l'apparition des premières molaires permanentes à l'âge de 6 ans.

A la fin de cette période, toutes les couronnes des dents successives sont en partie édifiées. L'évolution des dents temporaires est soumise aux forces fonctionnelles endo et exobuccales ainsi qu'à la dynamique des fonctions et para-fonctions, ceci dès leur émergence dans la cavité buccale.

Les enfants en denture temporaire complète présentent rarement des malpositions et ont généralement des arcades bien alignées avec les axes des dents

sensiblement parallèles les uns aux autres. Ceci ne donnant pourtant pas de garantie pour l'alignement des dents permanentes [105].

A ce stade, le système alvéolo-dentaire comprend au maxillaire comme à la mandibule, 4 incisives, 2 canines et 4 molaires; mais également les germes des dents permanentes qui occupent les deux complexes osseux.

Au cours de ce stade 1, les arcades dentaires subissent des modifications au niveau de leurs dimensions et de leur forme.

β -Dimensions

La longueur: pour MOORREES, c'est la distance comprise entre la tangente aux faces vestibulaires des incisives centrales et la tangente aux faces distales des secondes molaires temporaires et prémolaires. Cette longueur d'arcade augmente de façon continue aux deux arcades jusqu'à 3 ans selon SILLMANN et COLL en 1964 [105] et MOORREES en 1969 [78] pendant la période de constitution de la denture temporaire.

Ensuite, on constate une légère diminution de la longueur d'arcade due à l'abrasion interproximale ou à la fermeture des diastèmes par migration mésiale des deuxièmes molaires temporaires au cours de la période de stabilité [105]. Malgré cette diminution, elle est augmentée légèrement au maxillaire, en raison de l'inclinaison labiale plus grande des incisives temporaires.

La largeur intercanine: est pour MOORREES, la distance séparant les sommets des pointes des deux canines droite et gauche ou en cas d'abrasion, entre les centres des facettes d'usures. Cette distance augmente pendant la constitution de la denture temporaire. D'après VAN DER LINDEN [in-73], la mise en place fonctionnelle de la denture temporaire impose parfois un ajustement transversal des dents maxillaires, plus sollicitées que leurs homologues mandibulaires à cause de la structure osseuse.

DELAIRE [38] attire l'attention sur l'influence des forces obliques de la mastication qui en se portant sur les incisives temporaires, tendent à écarter les prémaxillaires et contribuent ainsi à leur accroissement, avec la croissance alvéolaire déterminée par l'augmentation de volume des germes incisifs maxillaires. Ceci expliquerait en partie la différence d'élargissement intercanin au maxillaire et à la mandibule.

Après 3 ans et durant la période de stabilité, les études indiquent peu d'augmentation de la largeur intercanine qui est de 0,2 à 0,3 mm.

La largeur intermolaire: c'est la distance mesurée au niveau du point le plus distal de la face distale de la deuxième prémolaire ou le point le plus mésial de la face mésiale de la première molaire permanente; et pour l'arcade temporaire, c'est la distance mesurée au niveau des faces distales des deuxièmes molaires selon MOORREES. Elle subit très peu de variations transversales au niveau de l'arcade temporaire.

Selon MOORREES en 1969 [78], la largeur intermolaire, comme toutes les autres dimensions est moindre à la mandibule qu'au maxillaire. Elle est calculée à partir de l'âge de deux ans, âge où la première molaire temporaire apparaît sur l'arcade. Cette largeur intermolaire ne changera pratiquement pas pendant toute la période de stabilité de l'arcade temporaire.

Le périmètre d'arcade se définit selon MOORREES, comme étant les points unissant les bombés les plus mésiaux des premières molaires permanentes, en passant par les cuspides vestibulaires des molaires temporaires et des prémolaires, les pointes canines et les bords libres des incisives. Pour le périmètre d'arcade, BJORK [in SPILLONE-105] note une augmentation pendant la phase de constitution de la denture temporaire; il reste stable durant la phase de stabilité.

χ- Forme

Marquée par les phénomènes de dentition et d'importantes variations dimensionnelles des arcades dentaires et alvéolaires, la forme d'arcade ne change guère au cours de la phase de constitution de la denture temporaire.

L'arcade dentaire temporaire a sa meilleure forme vers l'âge de 3 ans. Elle a une forme peu différente de celle de l'arcade gingivale du nouveau-né qui est le plus souvent, semi-circulaire, généralement harmonieuse et symétrique. Les arcades dentaires temporaires sont très courtes et reflètent soit la forme semi-circulaire presque parfaite d'après SCHWARTZ et CHATEAU en 1970, GENOME et COLL en 1978, soit la forme elliptique par redressement de la partie postérieure selon WHEELER et IZARD, ou trapézoïdale pour BARROW et WHITE en 1952 [in-105].

δ- Rapports occlusaux

Les rapports occlusaux sont mieux caractérisés pendant la phase de denture temporaire stable ou stricte.

◆ Intra-arcades

Lorsque la deuxième molaire temporaire est évoluée, toutes les dents temporaires d'une même arcade entretiennent des points de contact par leurs faces proximales adjacentes. L'usure des dents temporaires est caractéristique et affecte les bords libres des incisives, les pointes canines et les faces occlusales des molaires.

La courbe occlusale de SPEE (courbe à concavité supérieure passant par les bords libres et pointes canines et cuspidiennes des dents permanentes) est à peine marquée car le plan d'occlusion est plat.

Le développement rapide des maxillaires, fait apparaître des diastèmes qui sont de deux types:

- les diastèmes interincisifs
- les diastèmes postcanin et précanin.

Ces diastèmes sont très souvent postcanins à la mandibule (situés entre les canines temporaires et les premières molaires temporaires), et précanins au maxillaire (situés entre les incisives latérales et les canines). Une même denture peut comporter les deux types de diastèmes. Ils mesurent en moyenne 3 mm à l'arcade maxillaire et 1,5 mm à l'arcade mandibulaire selon TALMANT et GANDET en 1975 [108].

En fonction de la présence ou non de ces diastèmes BAUME en 1950 [13] décrit deux types d'arcade dentaire temporaire:

- le type I avec des diastèmes,
- le type II sans diastèmes.

Selon MOORREES en 1959 [in-108], l'arcade de type II peut conduire à une malocclusion dans 84% des cas par encombrement, alors que le type I permet une occlusion normale.

◆ Inter-arcades

L'occlusion antérieure est établit par les incisives temporaires. Dans le sens vertical, l'engrènement est peu profond et le recouvrement incisif est léger; à la limite, on observe un bout à bout incisif. Dans le sens transversal, le surplomb latéral est faible. Dans le sens sagittal, le repère de l'occlusion sera considéré au niveau canin. Ainsi, la pointe de la canine supérieure doit tomber très exactement dans l'interligne de la première molaire temporaire et de la canine temporaire inférieure [32] (Document annexe, schéma n°35, p.27).

Les premières et deuxièmes molaires temporaires effectuent les rapports occlusaux postérieurs entre les arcades.

Les faces distales des deuxièmes molaires temporaires supérieure et inférieure vont déterminer un plan vertical tracé tangentiellement à leurs faces distales; c'est le plan terminal de CHAPMAN.

Le rapport de ces deux faces est important pour l'occlusion définitive des premières molaires permanentes, car elles leur serviront de guide d'éruption; ce qui permettra de prévoir à priori la classe d'angle molaire de l'articulé définitif.

On distingue trois situations du plan terminal (Document annexe, schéma n°36 p.27):

- le plan terminal est droit, lorsque les faces distales des secondes molaires temporaires maxillaires et mandibulaires sont alignées sur une même verticale;

- le plan terminal est à marche mésiale, lorsqu'il y a un décalage antérieur discret de la face distale de la seconde molaire inférieure temporaire par rapport à son antagoniste supérieure; ou lorsque la seconde molaire inférieure temporaire est en avance d'une demi-cuspide par rapport à son antagoniste supérieure;

- le plan terminal à marche distale, correspond à un décalage postérieur de la face distale de la seconde molaire inférieure par rapport à son antagoniste supérieure.

Un même sujet peut présenter un plan terminal différent à droite et à gauche, chaque côté demeurant indépendant.

Les plans terminaux et les diastèmes sont des éléments anatomiques qui jouent un rôle important dans la mise en place de la denture permanente, et dans la conception d'un traitement préventif pédodontique et orthodontique.

b- Première transition ou stade d'établissement de la denture mixte (stade 2).

α- Description du phénomène

Le stade d'établissement de la denture mixte correspond à la mise en place sur l'arcade des premières molaires et des incisives permanentes [73].

Elle commence généralement avec l'apparition des premières molaires permanentes inférieures selon HURME [55].

Après l'éruption des dents temporaires, les bases osseuses sont constituées des germes des dents permanentes disposées selon un ordre spécifique. La position intra-osseuse des germes peut varier selon l'espace osseux disponible et selon la taille des couronnes.

Toujours au niveau des germes des dents antérieures, il existe un encombrement physiologique intra-osseux qui est accentué, par la position linguale des germes des dents permanentes par rapport aux racines des dents temporaires. Les fréquentes rotations incisives résultant de cet encombrement se corrigent d'elles-mêmes lors de l'éruption des dents et n'entraînent pas obligatoirement des malpositions définitives.

Les séquences d'éruption se font différemment. C'est d'abord la première molaire permanente qui fait son éruption sur l'arcade, ensuite vient l'incisive centrale et l'incisive latérale ou inversement selon les études.

L'éruption des premières molaires permanentes est simple; car elles évoluent sans prédécesseurs.

Pour ce qui est de l'évolution des incisives, BAKKER et COLL. en 1979-1980 [in - 105], relèvent une moindre variabilité dans le processus de remplacement des incisives

inférieures par rapport à leurs homologues supérieures qui serait due, en partie à la stabilité transversale de la base antérieure de la mandibule.

Après émergence des incisives dans la cavité buccale, le trajet dentaire va être influencé dans les trois sens de l'espace par la musculature endo et exo-buccale, au repos comme en fonction, ainsi que par l'établissement des fonctions.

Les incisives inférieures vont évoluer vestibulairement sous l'influence de la langue. Les incisives supérieures vont adopter une orientation axiale définitive qui est loin d'être fixée. En effet, un redressement progressif s'effectue avec la croissance osseuse, la résorption physiologique des racines des dents temporaires et la maturation neuro-musculaire. De nombreux facteurs vont donc permettre l'alignement des incisives permanentes.

La période de constitution de la denture mixte est une période dynamique qui offre de nombreuses variations dimensionnelles au sein des arcades dentaires.

β - Dimensions

La longueur: la longueur d'arcade au cours de la période de constitution diminue légèrement avec l'éruption des premières molaires permanentes à la suite de la fermeture des diastèmes. Ensuite, elle subit un accroissement pendant l'éruption des incisives permanentes du fait de leur position plus vestibulée sur l'arcade et non à une croissance antérieure.

La largeur intercanine: tous les auteurs s'accordent à noter une augmentation de la largeur intercanine temporaire qui correspond à l'éruption des incisives centrales supérieures permanentes au maxillaire et des incisives latérales inférieures permanente à la mandibule.

C'est un phénomène de croissance alvéolaire pour s'adapter aux diamètres importants des incisives permanentes. Cette augmentation de largeur intercanine peut aussi provenir [in-73]:

- de l'activité de la suture médiane palatine pour MOORREES et BJORK;
- du mouvement latérodistal des canines pour VAN DER LINDEN.

La largeur intermolaire: l'augmentation transversale de la largeur basale et alvéolaire s'effectue de façon progressive. En effet, l'éruption des premières molaires permanentes est soumise à l'expansion postérieure des supports osseux. Les molaires inférieures sont placées sur une arcade plus large que les molaires supérieures, de part la divergence vers l'arrière des branches horizontales de la mandibule. Cet élargissement continuera progressivement jusqu'aux dents de sagesse. Au maxillaire, la dimension transversale la plus large s'établit au niveau des premières molaires permanentes.

Le périmètre d'arcade: MOORREES [78] a montré sur des graphiques établis d'après l'âge dentaire, l'évolution de l'encombrement incisif avec l'éruption. Les courbes moyennes mettent en évidence une brusque variation lors de l'émergence des incisives, qui aboutit à un encombrement passager; l'augmentation du périmètre d'arcade résoud cet encombrement avec l'éruption des canines au maxillaire. Tandis qu'un léger encombrement demeure à la mandibule.

En plus de l'augmentation de la circonférence d'arcade au cours de l'établissement de la denture mixte, d'autres facteurs vont intervenir dans l'alignement normal des dents sur l'arcade. Ce sont:

- la réduction des diastèmes interdentaires;
- l'augmentation de la largeur intercanine;
- l'augmentation de la longueur postérieure d'arcade.

Ces différents facteurs ont une influence plus marquée au maxillaire qu'à la mandibule.

χ- Forme

L'arcade à ce stade de la denture, présente soit une forme semi-circulaire originale soit une forme elliptique.

De nombreux auteurs observent de nettes variations de la forme d'arcade avec l'âge au cours de la période de constitution de la denture mixte.

BARROW et WHITE [12] ne remarquent que peu de changements pendant les deux transitions, avec une diminution des arcades semi-circulaires et augmentation des formes trapézoïdales ou elliptiques.

SPECK en 1950 [in-73] décrit dans la plupart des cas un aplatissement antérieur et un élargissement total de la courbe dentaire.

LAVELLE, FORSTER, GRUNDY [in-73] décrivent de nettes variations de la forme d'arcade, au maxillaire de 5 à 6 ans et à la mandibule de 5 à 7 ans. Ce sont des périodes qui correspondent aux phases d'éruption des incisives et premières molaires permanentes. La variation de la forme va résulter de la croissance plus oblique des procès alvéolaires.

δ- Rapports occlusaux

◆ Intra-arcades

Ici, on assiste à un début de coexistence des dents temporaires et permanentes sur l'arcade. Une fois que les dents de six ans sont en place, les incisives permanentes font leur éruption selon divers ordres. L'éruption des incisives permanentes pose le problème de leur alignement, car leur diamètre mésio-distal est plus important que celui des incisives temporaires. Les diastèmes, si elles existent à ce stade vont persister et corriger l'encombrement dentaire au niveau antérieur.

A la mandibule, en cas de denture de type I avec diastème, l'alignement des incisives se fait correctement; par contre, dans une denture type II, il y a très souvent un encombrement.

Au maxillaire, l'alignement sera fonction de la séquence d'éruption et du diastème entre canine et incisive latérale dans une denture type I, qui donne encore plus de place, avec création d'un diastème médian en cas de dysharmonie dento-dentaire. Ce diastème médian se referme peu à peu sous la poussée des incisives latérales permanentes; tandis que celles-ci prennent une direction distale qui se corrigera avec l'éruption des canines. Cette phase passagère fut baptisée par BROADBENT de stade du " vilain petit canard " [32], (Document annexe, schéma n°37, p.28).

◆ **Inter-arcades**

C'est par l'éruption verticale des incisives permanentes inférieures associée à leur version linguale que les relations de surplomb et de recouvrement avec les incisives supérieures se trouvent être correctes.

Au niveau postérieur, le rapport d'occlusion des premières molaires permanentes est guidé par le plan terminal. De nombreuses théories ont été proposées pour expliquer l'ajustement occlusal des premières molaires permanentes selon le plan terminal.

Pour BAUME [in-32] deux sortes d'ajustement occlusal existent suivant la présence ou l'absence de diastèmes:

- Dans une denture de type I avec des diastèmes suffisants, le plan terminal est modifié consécutivement à une diminution des diastèmes. Ceci étant dû à une migration mésiale des molaires temporaires et des premières molaires permanentes.

- Ainsi, dans le cas d'un plan terminal droit, la première molaire supérieure permanente vient s'engrener en classe I d'angle encore appelée la normocclusion avec la

première molaire inférieure (Document annexe, schéma n°38, p.29). Dans les cas de plan terminal à marche distale ou à marche mésiale, la première molaire supérieure viendra s'engrener respectivement en classe II d'angle ou distocclusion et en classe III d'angle ou mésiocclusion avec la première molaire inférieure. Mais l'occlusion des premières molaires ne sera définitive qu'avec l'éruption des prémolaires.

Tandis que dans une denture de type II, l'occlusion des premières molaires permanentes se fera en fonction du type de plan terminal en présence. Ainsi, dans le cas d'un plan terminal:

- droit, les molaires permanentes se mettent en bout à bout,
- à marche mésiale, les molaires permanentes sont en classe I d'angle
- à marche distale, les molaires permanentes inférieures seront en distocclusion par rapport à leurs antagonistes.

Il faudra attendre l'évolution des prémolaires pour observer une modification de l'engrènement.

Quel que soient les rapports molaires, la relation canine temporaire reste inchangée.

c- Stade de denture mixte stable ou stade d'intertransition (stade 3).

α- Description du phénomène

Une fois les huit incisives permanentes apparues, en plus des premières molaires permanentes, la denture reste stable pendant deux ans constituant la denture mixte stable.

Cette période de denture stable se déroule approximativement de 8 ½ ans à 10 ½ ans d'âge civil. Son délai reste variable pour les auteurs dans le temps et selon le sexe.

En moyenne, cette période est plus courte chez les filles de 1 à 3 mois. Ceci reste en accord avec la différence de maturation dentaire entre les deux sexes selon VAN DEN LINDEN en 1980 [in-105].

Pour KNOTT et MEREDITH en 1966 [in-41] , la période de denture mixte stable dure de 2 à 4 ans.

β- Dimensions

Ce stade est remarquable par la stabilité dimensionnelle des arcades dentaires.

La longueur: la longueur d'arcade supérieure peut légèrement diminuer avec l'usure interproximale des molaires et canines temporaires ou au contraire, légèrement augmenter par inclinaison vestibulaire des incisives supérieures, selon l'intensité des facteurs fonctionnels et des parafunctions.

La largeur intercanine et la largeur intermolaire: on note très peu de modifications transversale et sagittale des arcades durant ce stade.

Le périmètre: il ne varie pas au cours de cette période.

χ- Forme

la forme d'arcade reste stable.

δ- RAPPORTS OCCLUSAUX

A ce stade de denture mixte stable, en interarcade, il peut ou non exister des diastèmes. Il n'existe pas de courbe de SPEE.

En intra-arcade, on note un léger recouvrement des incisives inférieures par les incisives supérieures. Au niveau postérieur, les premières molaires permanentes sont engrenées selon la situation du plan terminal. Sur une arcade de type I (avec diastème), les premières molaires permanentes peuvent être en classe I, II ou III d'angle. Dans le cas d'une arcade de type II (sans diastème), pour BAUME en 1950 [13], l'occlusion des premières molaires permanentes se fait fréquemment en bout à bout, et non pas en normocclusion telle qu'elle a été décrite par ANGLE [3] dans sa classe I.

d- Etablissement de la denture adulte jeune ou stade de la deuxième transition (stade 4).

α- Description du phénomène

Cette phase correspond au remplacement des canines et molaires temporaires par les canines permanentes et les prémolaires; et à l'apparition des deuxièmes molaires permanentes. Elle débute approximativement vers 10 ans chez les filles et 10 ans ½ chez les garçons [105].

La disposition prééruptive des germes latéraux en migration reste soumise génétiquement à la taille et à la forme de leurs assises basales. Au maxillaire, la mise en place des dents est différente et moins aisée, du fait des rapports spaciaux restreints avec un segment d'arc plus court. Par contre à la mandibule, elle est beaucoup plus aisée à cause de la divergence de l'arcade alvéolo-dentaire, qui va en augmentant.

La chronologie d'éruption va jouer un rôle majeur dans la mise en place d'une arcade harmonieuse.

La séquence d'éruption normale à la mandibule commence par l'éruption de la première prémolaire, qui a sa face au même plan que celle de la première molaire temporaire selon CHATEAU en 1993 [32]. Aussi, la canine inférieure permanente utilise-t-elle la totalité des espaces interdentaires en complément de la place que lui laisse la canine temporaire.

Au maxillaire, le même phénomène se produit, mais la canine permanente utilise en plus une partie de l'espace de la première molaire temporaire. Elle prend donc la place de la canine temporaire, les espaces interdentaires et une partie de l'espace de la première molaire temporaire.

Les secondes prémolaires sont plus étroites que les secondes molaires temporaires. Les deuxièmes prémolaires n'utilisent pas totalement l'espace mis à leur disposition. A la mandibule, la différence est comblée par le glissement mésial de la première molaire, ce qui permet de gagner la normocclusion molaire si auparavant le plan terminal est droit.

NANCE [in-32] a appelé cet espace dans lequel se déplace la molaire, le "LEE WAY". La distance de cet espace est très variable. Pour PHILIPPE [in-32] cet espace mesure en moyenne 1,7 mm à la mandibule et 0,9 mm au maxillaire.

BAUME, VAN DER LINDEN et COLL en 1979 [in-105] associent l'espace de dérive mésiale et l'influence des séquences d'éruption sur la disposition dentaire. Si cet espace est excédentaire, le rôle des séquences reste minime. Par contre, dans le cas d'un espace de dérive mésiale moyen, la disposition harmonieuse des dents sur l'arcade dépend des séquences bien précises:

- 3-4-5-7 à la mandibule,
- (4-5) -3-7 ou 4-(5-3)-7 au maxillaire.

L'évolution des dents des secteurs latéraux reste soumise aux forces musculaires qui s'exercent transversalement et postérieurement sur elles, puis au contact occlusal.

Cependant, l'évolution précoce des deuxièmes molaires permanentes risque, de réduire l'espace nécessaire à l'alignement des dents qui leur sont antérieures. Après la mise en place des dents du secteur latéral, l'arcade supérieure se moule sur l'arcade opposée par le biais des ajustements transversaux et sagittaux selon les séquences d'éruption, les conditions spatiales et les contacts adjacents.

β- Dimensions

La longueur: si au cours de cette période, les arcades évoluent par addition des deuxièmes molaires permanentes, presque tous les auteurs s'accordent à noter une nouvelle réduction de la longueur d'arcade mesurée, des incisives aux premières molaires permanentes en fin de cette phase.

La diminution de la longueur d'arcade finale apparaît avec le remplacement des deuxièmes molaires temporaires, car à la migration mésiale des premières molaires permanentes, s'associe l'inclinaison linguale des incisives. Tout ce phénomène est en accord avec la différence de diamètre existant entre les prémolaires et les molaires temporaires.

La largeur intercanine: à la mandibule, l'éruption des canines permanentes ne changent rien à cette largeur. Au maxillaire, la largeur d'arcade intercanine augmente à nouveau à l'éruption des canines supérieures permanentes. Cela est dû à une croissance alvéolaire.

La largeur intermolaire: l'augmentation transversale au niveau des deuxièmes molaires temporaires ou deuxièmes prémolaires est graduelle bien que légère aux deux arcades.

Elle augmente graduellement au niveau des molaires permanentes au maxillaire et à la mandibule jusqu'à 14-15 ans. Au-delà de cet âge, les variations restent insignifiantes.

Le périmètre: après une phase de stabilité sans modification du périmètre de l'arcade, il se produit une diminution de la circonférence de l'arcade de part la fermeture des espaces laissés libres par le remplacement des molaires temporaires par les prémolaires. Ces espaces se ferment par mésio-gression des premières molaires permanentes.

χ- Forme

Dans leurs formes, les arcades maxillaire et mandibulaire s'élargissent postérieurement grâce à l'évolution des deuxièmes molaires permanentes. Ceci est en accord avec les travaux de KNOTT [in-59] qui précise que le taux d'élargissement relatif est plus élevé à la mandibule.

BJORK et SKILLER en 1984 [27] par des études longitudinales avec implants, associent les variations de forme d'arcade supérieure à la croissance maxillaire. Le tracé de l'arcade dentaire en vue occlusale illustre le déplacement mésial de l'arcade sur sa base (Document annexe, schéma n°39, p.30). Si la longueur des segments latéraux change peu, le secteur incisif est raccourci sous l'influence des muscles labio-jugaux qui s'opposent à la migration mésiale.

δ- RAPPORTS OCCLUSAUX

L'arcade de la denture adulte jeune est caractérisée par les rapports interarcades et intra-arcades.

◆ **Rapports intra-arcades**

Ici, la denture est constituée uniquement de dents permanentes, composée de dents monophysaires et de dents diphysaires. Les zones de contact assurent la continuité de l'arcade dentaire.

Les courbes occlusales se dessinent; ce sont les courbes de VON SPEE et de WILSON ou MONSON (Document annexe, schéma n°40 et n°41, p.31). Elles apparaissent chez l'enfant à l'âge de 12 ans.

La courbe de VON SPEE est décrite dans le sens sagittal, lorsque les deux arcades en occlusion dessinent une courbe à concavité supérieure dont le centre appartient à la région de l'apophyse crista-galli. Cette courbe prolongée rejoint le condyle mandibulaire d'une part, et la fente labiale d'autre part. Elle passe par le bord libre des incisives, la pointe des canines et la pointe des cuspidés vestibulaires des prémolaires et des molaires supérieures.

Quant à la courbe de WILSON ou MONSON, elle est décrite dans le sens transversal et déterminée par l'orientation vestibulaire ou linguale de la table occlusale et des axes dentaires. Les faces occlusales semblent donc disposées sur un arc de cercle appelé courbe de Wilson. Au maxillaire, les prémolaires et molaires supérieures ont leurs axes basculés en direction vestibulaire avec des faces occlusales orientées vestibulairement; tandis qu'à la mandibule, les orientations se font en direction linguale.

Chaque dent doit avoir une position et une inclinaison particulière selon CHATEAU [in-32]. L'orientation des dents doit obéir à trois règles dictées par des impératifs fonctionnels et esthétiques qui sont:

- règle 1: le bord libre des incisives et canines, et les points de contact des prémolaires et molaires se projettent sur une ligne continue, non brisée de l'arcade.
- règle 2: le grand axe de la dent est dirigée selon la ligne d'action de la résultante des forces occlusales.

- règle 3: les couronnes dentaires doivent présenter les meilleurs rapports d'engrènement possible dans la position d'intercuspitation maximale et les mouvements fonctionnels.

Cependant, il peut avoir une incompatibilité entre ces règles. Pour cela, l'orientation des dents va se définir selon trois guides ou ordres d'orientation:

- le premier ordre définit la position vestibulo-linguale des couronnes et les rotations. Ainsi, l'arcade idéale passe par les points de contact des dents postérieures et le bord libre des dents antérieures. Les faces vestibulaires des dents ne suivent pas cette courbe. Elles en sont plus ou moins éloignées selon l'épaisseur de la dent (Document annexe, schéma n°42, p.32).

Pour RICKETTS cité par CHATEAU [32] les pointes des cuspides disto-vestibulaires et mésio-linguales de la première molaire permanente sont alignées sur la pointe de la canine opposée (Document annexe, schéma n°43, p.32).

- le deuxième ordre définit l'inclinaison mésio-distale des dents et leur niveau par rapport au plan d'occlusion. Toutes les crêtes marginales sont situées au même niveau; le niveau occluso-gingival relatif des dents entre elles donne la courbe de spee. L'inclinaison mésio-distale des racines par rapport au plan d'occlusion est, elle aussi imposée par la morphologie des couronnes (Document annexe, schéma n°44, p.33).

- le troisième ordre définit l'inclinaison vestibulo-linguale. Les incisives centrales supérieures et inférieures forment entre elles, un angle de 130° à 138°.

◆ **Rapports inter-arcades.**

En occlusion idéale, nous avons une intercuspitation maximale parfaite. L'arcade supérieure circonscrit l'arcade inférieure.

L'engrènement des arcades en denture adulte jeune est envisagé dans les trois sens de l'espace:

- dans le sens vertical: le groupe incisif central supérieur recouvre les incisives inférieures de 2 ou 3 mm soit environ de 1/3; au-delà, il y a une supraclusion et en deçà, c'est une infraclusion. La supraclusion et l'infraclusion sont des dysmorphoses précoces qui doivent être détectées très tôt.

- dans le sens transversal: les cuspides vestibulaires des prémolaires et molaires du haut débordent l'arcade inférieure; de même, les cuspides linguales du bas débordent l'arcade supérieure du côté lingual. Tout ceci permet d'éviter les morsures de la joue d'une part et de protéger la langue.

Les lignes interincisives coïncident et concordent avec le plan sagittal médian.

- dans le sens mésio-distal: la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire supérieure est reçue dans le sillon vestibulaire de la première molaire inférieure selon ANGLE [in-32]; c'est la classe I molaire d'angle. De plus, le versant distal de la première molaire supérieure doit être au contact du versant mésial de la seconde molaire inférieure (Document annexe, schéma n°38 p.29).

Pour RICKETTS [in-32], une " superbe occlusion " se caractérise par le contact entre le versant distal de la seconde prémolaire supérieure et la face mésiale de la première molaire inférieure.

Pour les dents antérieures, la pointe de la canine supérieure s'emboîte au point de contact canine-prémolaire inférieure.

e- Stade de denture adulte

α- Description du phénomène

La mise en place fonctionnelle des secondes molaires marque le début d'une longue phase statique qui ne sera interrompue que par l'évolution des troisièmes molaires lorsqu'elles existent.

Leur apparition clinique marque la dernière phase active de la dentition. Leur chronologie reste la plus variable de toutes les molaires. La dent de sagesse s'inscrit sagittalement dans la courbe de compensation et sa cuspide disto-vestibulaire constitue le point le plus haut et s'insère transversalement dans la courbe de Wilson dont le rayon est, à son niveau, le plus réduit.

Pour chacune de ces étapes, des modifications qualitatives et quantitatives des arcades dentaires apparaissent. Il va donc se produire des variations tant au niveau des dimensions (largeur, longueur, périmètre) qu'au niveau de la forme.

β- Dimensions

La longueur: la réduction de la longueur d'arcade va continuer avec une faible amplitude jusqu'à 26 ans. Elle sera moins importante chez les sujets ayant eu la plus forte diminution de 12 à 14 ans. Ceci est probablement soumis selon BJÖRK et HELMS [22] à la croissance et à l'influence de l'environnement musculaire, ainsi qu'à l'usure interproximale.

La largeur intercanine: elle ne change pas.

La largeur molaire: d'après BARROW et WHITE [in-105] , après 16 ans, les largeurs molaires peuvent encore diminuer discrètement de 1 mm selon l'usure interproximale et la force mésialante.

Le périmètre: les dents postérieures et inférieures sont situées dans un périmètre plus vaste et s'étendent plus dorsalement que leurs homologues supérieures. Ce rapport est maintenu pendant toute la durée de la croissance faciale et de la dentition.

χ- Forme

Les études ne montrent pas de variations statistiquement significatives de la forme d'arcade en denture adulte de 11 à 18 ans.

MOORREES se fonde sur l'inspection des moulages, LAVELLE sur la mesure d'aire d'arcade et MOYERS vérifie la pérennité de la forme d'arcade par juxtaposition d'arcades dentaires moyennes, par classe d'âge consécutive, pendant l'enfance et l'adolescence [in-105].

Pour MOYERS [in-105], plusieurs facteurs interviennent dans la variation de chacun des points de repères qui participent à l'acrogramme (Document annexe, schéma n°45, p.34).

FISH en 1966 [in-105] souligne qu'il n'est pas tenu compte dans ces études des variations verticales de la courbe d'arcade alors qu'elles interfèrent sur les projections horizontales. Ceci se justifie par le fait que la majorité des études se limite aux premières molaires permanentes et par le caractère limité des variations du recouvrement incisif.

δ- Rapports occlusaux.

Les rapports occlusaux observés au stade de denture adulte sont les mêmes que ceux cités précédemment.

L'harmonie des arcades dentaires, pendant l'évolution des différentes dentures, se maintiendra surtout par la normalité des séquences d'éruption des dents permanentes remplaçant les dents temporaires.

Tandis que les dimensions varient au cours de cette évolution, la forme reste pratiquement stable.

1-3-5- FACTEURS DE VARIATIONS DES ARCADES DENTAIRES

Tous les auteurs s'accordent pour dire que la longueur, la largeur et la circonférence de l'arcade, varient au cours de la croissance. Ces variations sont influencées par de nombreux facteurs.

a- Facteurs osseux.

α- Croissance des maxillaires

La longueur de l'os basal doit être cité parmi les facteurs influençant la variation des arcades dentaires. L'os basal est le support essentiel des procès alvéolaires; toute variation de ce dernier entraîne immédiatement , une modification de la longueur de l'arcade.

Pour BJORK et COLL. en 1977 [26], la longueur d'arcade diminue au cours de la rotation faciale et mandibulaire du sujet, car l'éruption des dents antérieures et postérieures se fait différemment (Document annexe, schéma n°46, p.35). En effet, la rotation des maxillaires pendant la croissance exerce une influence sur le trajet d'éruption des dents. En plus, des variations de direction, la situation de l'axe de rotation est également importante.

La rotation antérieure de la mandibule vers le maxillaire au cours de la croissance, lorsque l'occlusion incisive est stable, s'effectue autour d'un axe situé au niveau des incisives. Ce type de rotation est celui qui convient le mieux à un développement dentaire normal. Cependant, les molaires inférieures ayant une éruption verticale plus importante que les incisives, on assiste alors à un raccourcissement de la longueur de l'arcade dentaire imputable à la mésiogression des dents postérieures.

Le trait essentiel de l'adaptation compensatoire à la rotation antérieure est la translation vers l'avant de l'arcade dentaire dans son ensemble par rapport à la base de la mandibule avec orientation vers l'avant des incisives et molaires [15].

Quant à la rotation postérieure, elle se fait autour d'un axe situé vers les molaires. Au cours de cette rotation, le menton bascule vers le bas et l'arrière provoquant une augmentation de la hauteur inférieure du visage. On constate une éruption différée des dents inférieures; les incisives poussant plus que les molaires.

Dans ce cas, les incisives inférieures basculent vers l'arrière sur la base de la mandibule ce qui conduit à un encombrement du segment antérieur. Les molaires inférieures subissent également le même mouvement que les incisives. Mais comme l'éruption des molaires est amoindrie, ce mouvement compensatoire des molaires est amoindri, voire nul. On observe alors une diminution de la longueur d'arcade dans la rotation postérieure.

β- Rôle des dents

La taille des dents: à la différence de taille entre les dents temporaires et les dents permanentes, s'ajoute la variabilité des tailles avec l'âge.

Il est bien évident qu'au moment où les dents permanentes font leur éruption, leurs couronnes ont atteint leur volume définitif. Etant donné que le diamètre mésiodistal des

dents temporaires est important par rapport au diamètre mésiodistal des dents permanentes, il se produit une diminution de l'arcade dû à la mésiogression des dents permanentes.

L'usure des faces proximales au niveau des points de contacts dû à la variabilité des tailles des dents avec l'âge, est suffisamment importante pour que certains auteurs, comme BARROW et WHITE en 1952 [12], prétendent que cette usure contribue à la diminution de la circonférence de l'arcade après la mise en place de la denture permanente.

La position et la direction des dents permanentes: les incisives permanentes supérieures occupent une position plus vestibulaire que les incisives temporaires supérieures. Dans le sens antéro-postérieur, l'angle formé par le plan de FRANCFORT et les grands axes des incisives permanentes, assez ouvert au moment de leur éruption, a tendance à diminuer au cours de leur égression, avec un minimum vers 9-10 ans. Il augmente légèrement par la suite. Ces variations provoquent une augmentation de la longueur de l'arcade suivie d'une diminution.

La mésialisation de la première molaire permanente et l'ordre d'éruption des dents permanentes: Le déplacement mésial des premières molaires entraîne une modification au niveau des dimensions des arcades dentaires. Ceci étant dû à l'occupation d'une partie de l'espace disponible laissé aux prémolaires.

Quant à l'ordre d'éruption, il est différent aux deux maxillaires en dehors des incisives. Les dents n'apparaissant pas dans la cavité buccale à la même période, leur séquence d'éruption va influencer la morphogenèse des arcades dentaires.

b- Environnement musculaire au repos

Pour certains auteurs comme BALLARD, CAUHEPE, FIEUX, BIOURGE, MULLER [in SPILLONE-105], la musculature a une action sur les arcades dentaires; tandis que pour d'autres, l'arcade a ses caractéristiques auxquelles s'adapte la musculature.

Les forces musculaires vont agir par leur volume et leur position ainsi que leur tonus. Néanmoins, on constate que l'arcade se trouve entre deux muscles puissants opposés qui sont donc le muscle endobuccal (langue) et les muscles exobuccaux (orbiculaires des lèvres, buccinateur). Ils vont créer un espace neutre d'équilibre appelé " couloir dentaire de CHATEAU " où l'arcade évolue sous très peu de pression.

Concernant la langue, TALMANT [in-92] note que celle-ci, par sa masse, influence la morphogenèse des bases osseuses. En effet, une pathologie de la langue entraîne une anomalie de forme d'arcade. D'après les travaux de CADENAT [in-1], une réduction de la longueur de la langue, conduit à une brachygnathie bimaxillaire due à une diminution de la longueur de l'arcade. Par contre, une macroglossie avec interposition de la langue, entraîne un hyperdéveloppement des arcades associé à des diastèmes.

Pour CAUHEPE [31], le tonus des éléments musculaires est génétiquement déterminé. Pour lui, ce tonus est variable d'un individu à l'autre, en particulier le tonus des lèvres et des joues qui conduit à une variation excentrique ou concentrique des arcades.

c- Environnement musculaire au cours des fonctions oro-faciales.

Ces fonctions oro-faciales ont une influence sur la variation des arcades dentaires.

La ventilation: elle joue un rôle morphogénétique. La respiration nasale est physiologique; mais elle peut être supplantée par la respiration buccale, lors d'un effort physique ou d'un encombrement. Cette respiration buccale serait, selon DELAIRE [92], cause d'hyperdéveloppement sinusien ayant pour conséquence une atrophie du maxillaire.

Pour CHATEAU [in-1], la respiration buccale déforme la voûte palatine, lui donnant une forme de " V " en carène de bateau. parfois, la voûte est surbaissée, ce qui entraîne une diminution de la distance intercanine. On constate une réduction de la largeur intermolaire en cas de voûte haute. Tout ceci provoquera, une diminution de la longueur et de la largeur d'arcade maxillaire, cause d'encombrement dentaire.

La déglutition: lors de la déglutition, la langue et la lèvre exercent chacune une pression sur l'arcade dentaire. Pour KIDD en 1957 [in-85] la pression linguale est très forte mais de plus courte durée que la pression labiale; il y a donc un déséquilibre entre les deux types de pressions. Quant à PROFFIT [in-85], il montre que la forme de l'arcade est peu en rapport avec la pression linguale, quand celle-ci reste dans un domaine de variation normale.

La phonation: Le rôle de la cavité buccale diffère pour cette fonction selon qu'il s'agisse de voyelles ou de consonnes. La position de la langue lors de la phonation des dentales peut provoquer par pression sur les incisives, une vestibulo-version de celles-ci. Selon VAN THAL et TULLEY [in-92], la malocclusion n'entraîne pas de troubles phonétiques et la phonation n'engendre que rarement une malocclusion. MUGNIER et

CHARRON en 1979 [in-92] semblent résumer l'opinion la plus classique à ce sujet: la phonation apporte une touche bien légère à la construction faciale.

Cependant l'association d'anomalies phonatoires, va augmenter le risque d'apparition de dysmorphose selon THILLOY [in-85].

La succion: la succion est un réflexe qui prépare la déglutition. C'est une fonction essentielle chez le nouveau-né, car elle assure sa survie. Certaines études ont montré que, jusqu'à 2 ans, les troubles maxillo-faciaux, en rapport avec la succion, ne sont pas décelables avec exactitude. Une succion poursuivie jusqu'à 5 ans, amène des troubles chez 15% des sujets. Après 5 ans, les troubles deviennent très probables dans 85% des cas.

Cependant, les déformations n'existent pas toujours et il faut considérer la notion de "terrain", la typologie du sujet, la déformation préexistante.

Pour BACON en 1977 [in-92], la succion du pouce a un effet direct sur l'alignement des dents dans le sens sagittal et vertical et un effet indirect sur les dimensions transversales de l'arcade par modification de la posture ou de la fonction linguale.

La mastication: pour la plupart des auteurs, il ne semble pas exister d'effet de la mastication sur la forme d'arcade. Par contre TALMANT et GANDET en 1975 [in PROY-92] notent l'importance de la dent temporaire pour une fonction masticatrice efficace, qui favorise la croissance des maxillaires en stimulant en particulier les muscles masticateurs, qui pour WATT [in-92] ont un retentissement sur la largeur des maxillaires.

d- Autres facteurs de modification

L'hérédité: elle influe sur la détermination de la forme et de la taille de l'arcade. Des études ont été faites sur des jumeaux et dans des familles. Elles ont montré que la

forme d'une arcade est déterminée par la disposition des dents qui elle est d'origine génétique.

D'autres éléments comme les bases osseuses, les muscles et les nerfs sont eux aussi génétiquement déterminés et dépendent également de l'environnement; d'où la difficulté de séparer facteurs génétiques et facteurs extrinsèques.

Le sexe: il semble qu'il n'existe pas de dimorphisme sexuel marqué pour la forme d'arcade, mais il n'en est pas de même pour les variables décrivant la taille en longueur et en largeur des arcades. Ainsi, l'arcade est toujours plus large et plus longue chez le garçon que chez la fille.

Tels sont les facteurs qui provoquent ensemble ou séparément les variations dimensionnelles des arcades dentaires.

Tout comme les facteurs principaux de la croissance chez l'enfant, une arcade dentaire harmonieuse et équilibrée, va jouer un rôle important dans le développement physique de l'individu par l'intermédiaire de l'alimentation. En effet, il est douteux que le développement d'un individu privé de dents naturelles et prothétiques puisse être assuré d'un déroulement normal et harmonieux. Etant donné que la dentition à travers l'alimentation influence le développement de la taille et du poids, il est donc nécessaire de faire quelques rappels de la croissance staturo-pondérale.

1-4- CROISSANCE STATURO-PONDERALE

1-4-1- DEFINITIONS ET GENERALITES

La croissance postnatale de l'enfant constitue l'augmentation de la taille des différents éléments de l'organisme entre la naissance et la fin de l'adolescence. Elle est précédée de la croissance in utérine, pendant la vie embryonnaire puis fœtale.

Histologiquement, la croissance est définie comme la formation de nouvelles cellules et de nouveaux tissus. Elle est donc sous la dépendance de la prolifération cellulaire et de la sécrétion de ces cellules.

Le développement dans son ensemble, désigne l'ensemble des phénomènes qui concourent à la transformation progressive de l'être humain, depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Il est dû à des facteurs héréditaires, qui donnent une forme spécifique à l'espèce, et qui arrêtent le développement à l'état adulte.

Le développement de l'enfant comprend trois composantes:

- le développement physique
- le développement sexuel
- le développement psychique

Dans notre cas, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'aspect postnatal du développement physique qui comprend, un processus de croissance et un processus de maturation:

- Le processus de croissance est un phénomène quantitatif. Du point de vue biométrique, la croissance corporelle n'est pas un phénomène régulier; de même au plan physiologique, elle est alternée de phase de repos et de brusque poussée qui vont différer d'un organe à l'autre.

- Le processus de maturation n'est assimilable ni au développement en soi, ni à la croissance en général, ni aux accroissements spécifiques. C'est un concept strictement qualitatif. Elle consiste en un perfectionnement progressif du fonctionnement des organes.

La croissance de l'enfant peut être suivie longitudinalement (ou séquentiellement) c'est à dire depuis la naissance et durant toute l'enfance et l'adolescence [103]. Ainsi, la description des étapes de la croissance sera basée sur des phénomènes physiologiques du développement postnatal et correspondra aussi à des étapes cliniques très distinctes.

Elle est surveillée pendant toute l'enfance afin de pallier si possible une insuffisance, mais surtout afin de dépister une maladie responsable de retard de croissance, qui serait à la fois grave et incurable.

La surveillance de la croissance est basée sur des mesures biométriques de manière à en dégager des lois par la méthode des statistiques. La croissance sera étudiée selon:

- la croissance statique;
- la croissance dynamique.

L'analyse statique considère une augmentation de la taille et du poids (Document annexe, figure n°1A et n°1B, p.36 et p.37). Elle montre une progression des valeurs avec l'âge jusqu'aux approches de l'âge adulte [102].

L'analyse dynamique mesure les accroissements et les ralentissements qui permettent d'observer des rythmes de croissance selon les périodes considérées [19].

1-4-2- INDICATEURS DE CROISSANCE

L'évaluation clinique de la croissance est facile et fait partie de la pratique pédiatrique courante. Elle doit être effectuée avec soins par des personnes entraînées avec un matériel adéquat. Cette évaluation va concerner des estimateurs biologiques de la croissance appelés " indicateurs ".

Les indicateurs de croissance les plus utilisés en pratique pédodontique et orthodontique sont: la taille et le poids. Mais, il existe d'autres indicateurs de croissance utilisés en médecine que nous ne ferons que citer; se sont: le périmètre crânien, le périmètre brachial, le périmètre thoracique, les segments, les diamètres biacromial et bi-iliaque.

a- Taille

Selon GEORGES O. [in-52], la taille se définit comme étant la hauteur comprise entre le vertex (sommet de la tête) et le sol. L'évaluation clinique de la croissance staturale s'effectue avec soins par une personne entraînée avec un matériel fiable. Les résultats obtenus sont inscrits sur le carnet de santé, et vont permettre de suivre l'évolution de la croissance staturale.

Le retard de croissance s'observe en particulier au cours des carences alimentaires. Il est lent à se manifester: c'est un critère de carence chronique.

Il existe trois moyens de mesure de la taille: le mètre ruban, la toise pour nourrisson et la toise verticale.

La taille est mesurée en position couchée chez l'enfant qui n'a pas encore entamé la phase de station debout. Pour ces enfants, il est difficile d'obtenir un résultat très précis.

Lorsque l'enfant se tient debout, on se sert de la toise fixée au mur. L'enfant est mesuré sans ses chaussures, les pieds parallèles; les talons, les fesses, les épaules et la nuque en contact avec le mur. Le curseur est baissé tout doucement jusqu'à rencontrer le vertex. La précision sera de 0,5 cm si la position de l'enfant est correcte.

b- Poids.

Le poids corporel se définit comme étant la somme des poids des divers éléments de l'organisme. Le poids exprime globalement l'état nutritionnel d'un individu.

Chez l'enfant et l'adolescent, il permet de vérifier que la croissance se déroule normalement. Toute variation importante de poids peut traduire une maladie de cause organique ou autre.

La mesure du poids se fait pour les nouveau-nés et les nourrissons, avec un pèse bébé. Il est fragile et assez difficile à utiliser. Il se dérègle facilement et trouve sa place dans les dispensaires.

Par contre, la balance à ressort à suspendre est plus pratique, assez précise, facile d'entretien et à transporter. Elle convient pour les consultations de brousse.

Dès que la station debout peut être assurée, une bascule pèse-personne est utilisée pour la pesée des enfants.

Les résultats sont portés dans le carnet et permettent d'obtenir une courbe pondérale. Cette courbe va apprécier d'une part, le poids de l'enfant par rapport au poids moyen des enfants de son âge, et de son sexe; et d'autre part, d'évaluer la courbe de sa croissance.

Il existe une relation entre le poids et la taille, et c'est très souvent dans le rapport taille-poids que peut se déceler une anomalie de développement. La croissance

statur pondérale permet de déceler les avances et les retards de croissance, aussi de préciser l'état nutritionnel de l'enfant et de faire des comparaisons entre l'âge statur pondéral, l'âge civil, l'âge dentaire et l'âge osseux.

En pratique, il est recommandé de mesurer la taille et le poids d'un enfant environ tous les mois jusqu'à l'âge de 6 mois, tous les deux mois jusqu'à un an, une ou deux fois par an jusqu'à la fin de l'adolescence.

Les chiffres reportés sur un graphique, constituent la courbe de croissance au cours du temps. La normalité en poids et en taille de l'enfant est jugée par un procédé statistique. La valeur statistique ne doit pas s'écarter de plus de deux déviations standards, en plus ou en moins, de la moyenne des enfants de son âge. De plus on s'intéresse à la forme régulière de la courbe qui ne doit pas présenter de cassures; car celles-ci peuvent expliquer une anomalie corporelle.

Toujours pour évaluer l'enfant sur le plan nutritionnel une affiche appelé "diagramme de maigreur" est utilisée lorsque l'enfant peut se tenir debout. C'est une affiche qu'on retrouve dans les centres de santé communautaires et les services de pédiatries des centres hospitaliers.

1-4-3- FACTEURS DE VARIATION DE LA CROISSANCE

La croissance en taille et en poids est influencée par des facteurs, dont il faut tenir compte pour prévoir le devenir anatomique de l'enfant:

Les facteurs héréditaires: pour juger de sa normalité, la taille d'un enfant doit être évaluée en tenant compte de celle des parents.

Les facteurs alimentaires: un apport alimentaire équilibré est important pour assurer une croissance correcte. Par contre une sous alimentation ou une sur alimentation, entraîne un déséquilibre de la croissance statur pondérale.

Les facteurs socio-économiques: dans les pays où existe des carences alimentaires graves, le poids et la taille des enfants sont inférieurs à ceux des enfants de niveau socio-économique élevé.

Les facteurs d'environnement: l'hygiène, l'habitat ont une influence sur le rythme de croissance.

Les facteurs affectifs: la relation mère-enfant permet un meilleur développement psychosomatique. Toute perturbation aura une répercussion sur la qualité de la conduite alimentaire, le développement intellectuel, le développement psychique et culturel d'où dégradation de l'état physique de l'enfant.

Les facteurs hormonaux: les hormones vont avoir un rôle important dans la croissance. L'hormone la plus représentative est l'hormone de croissance sécrétée par l'hypophyse: l'hormone somatotrope ou STH. Les hormones de la glande thyroïde (triiodothyronine et tétraiodothyronine) et les hormones sexuelles masculines ou féminines interviennent aussi dans la croissance, ainsi que dans la maturation.

2- ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES

L'âge staturo-pondéral, l'âge dentaire et la morphogénèse des arcades dentaires ont fait l'objet de nombreux travaux en Amérique, en Europe, en Afrique. Une revue de littérature de l'essentiel de ces études dans le monde et en Côte d'Ivoire s'avère nécessaire pour une meilleure compréhension de la suite de notre travail.

2-1- TRAVAUX REALISES DANS LE MONDE

2-1-1- AGE STATURO-PONDERAL

Le rythme de la croissance n'est pas constant dans le temps. Elle passe par des périodes d'accélération et de décélération au cours des étapes du développement postnatal qui ont été décrites différemment par les auteurs. Aussi, de nombreuses courbes et abaques ont été établies montrant ces différences de rythme.

BJÖRK [in-61] à partir d'une étude longitudinale de la croissance a permis d'établir une courbe du rythme de croissance et d'évaluer la quantité de croissance. Au niveau de cette courbe de croissance, il note quatre grandes étapes (Document annexe, figure n°2, p.38):

- l'étape infantile,
- l'étape juvénile,
- l'étape de l'adolescence,
- l'étape terminale.

a- Etape infantile

Cette phase s'étend de la naissance à 2-3 ans. Elle est caractérisée par une vitesse de croissance très rapide. Le diagnostic de grande taille ou de petite taille constitutionnelle sera facilement établi pendant cette période. Le nombre moyen de centimètres pris durant les premières, deuxièmes et troisièmes années sont respectivement 24,3; 11,3 et 8,4 chez le garçon; ils sont légèrement inférieurs chez la fille.

b- Etape juvénile

Cette étape encore appelée moyenne ou grande enfance selon VANDERVAEL [in-20], [20], part de 2-3 ans à 10-11 ans chez les filles et 12-13 ans chez les garçons, c'est à dire au moment où commence les premières manifestations de la puberté. Durant cette étape, la croissance est ralentie puis suivie d'une petite accélération correspondant à la grande enfance. Le gain statural au cours de cette période est de 7 à 9 cm de 2 à 4 ans; et de 5 à 6 cm jusqu'à 10-11 ans. Le gain pondéral augmente de 2 à 2,5 Kg.

c- Etape de l'adolescence

L'adolescence selon BJÖRK et HELM en 1977 [22] comprend deux étapes successives:

α- Etape pré-pubertaire

Elle débute environ deux ans avant le pic pubertaire maximal et se caractérise par une augmentation de la longueur des membres, surtout inférieurs. Cette phase est

également caractérisée par l'apparition du sésamoïde (petits os inconstants situés au niveau de la face interne du pouce) avant le pic de croissance:

- 9 mois \pm 1,4 chez le garçon
- 12 mois \pm 2,1 chez la fille

La phase prépubertaire est parfois difficile à déterminer. Elle est extrêmement variable d'un enfant à un autre en intensité et dans le temps.

β - Etape pubertaire

Elle correspond à la maturité sexuelle avec l'apparition des caractères sexuels secondaires (poils pubiens et axillaires, poitrine pour les filles; mue de voie et barbe pour les garçons). La plupart des auteurs observent un lien étroit entre l'apparition des règles chez les filles et le pic maximum de croissance.

Pour BJÖRK et HELM, les règles surviennent environ 17 mois \pm 2,5 après le pic de croissance. Celui-ci est atteint aux environs de 12-13 ans pour les filles et 14-15 ans pour les garçons.

Contrairement à la courbe de croissance établie par BJÖRK, WOODSIDE D. en 1969 [in-65] a suivi au centre de croissance de Burlington à Toronto (Canada), la croissance de 114 garçons et 104 filles de 3 à 20 ans et observé plusieurs pics:

- premier pic: vers 3 ans, c'est l'amplitude la plus importante
- deuxième pic: entre 6 et 7 ans pour les filles; et entre 7 et 9 ans pour les garçons
- troisième pic: correspond au pic pubertaire 11-12 ans chez la fille et 14-15 ans chez le garçon.

d- Etape terminale

La croissance staturale se poursuit lentement après la puberté pour s'arrêter aux environs de 20 ans. Dès l'âge adulte, s'installe un processus imperceptible de réduction de la taille qui ne devient apparent que chez le vieillard. Cela s'explique par l'action des stéroïdes sexuels entraînant une progression de l'âge osseux puis une fusion des cartilages de croissance aboutissant à un arrêt de croissance [70].

SEMPE M. et SEMPE P. en 1971 [102] ont déterminé les étapes et la vitesse de croissance staturale sur un échantillon âgé de 1 à 17 ans. Ils ont observé les accroissements et les ralentissements et concluent à (Document annexe, figure n°3, p.39) :

- un ralentissement prépubertaire correspondant à la fin de la période juvénile,
- une accélération avec pic de croissance péripubertaire où l'accroissement est maximal,
- un freinage postpubertaire avec décélération progressive.

Pour eux, la forme de cette courbe est adaptée à tous les individus et elle peut varier en intensité et en chronologie.

L'étude du poids et de la taille permet d'établir un âge staturo-pondéral qui va refléter réellement la croissance somatique de l'enfant [76]. Pour ce faire, ces études ont permis d'établir des tables appelées tables du CODEX (Document annexe, tableaux n°1 A et n°1 B, p.40, 41) et le tableau de MEREDITH [76] (Document annexe, tableau n°2 p. 42).

2-1-2- AGE DENTAIRE

L'âge dentaire se définit comme étant le stade de dentition atteint à chaque âge par la moyenne des sujets. Son évaluation est importante pour le pédiatre, l'odontopédiatre, et l'orthodontiste comme indice physiologique, au même titre que l'âge osseux, l'âge staturo-pondéral, et l'âge de maturation sexuel.

En plus, il donne des renseignements sur la morphogenèse des dents, et des arcades maxillaires. C'est un élément indispensable pour le diagnostic, le traitement et le pronostic des lésions bucco-dentaires. Il peut être évalué avec une bonne approximation pendant la vie intra-utérine et après la naissance.

Plusieurs travaux ont été réalisés dans le but de déterminer l'âge dentaire.

Du point de vue historique [in-112], dès 1834, CRUVEILHIER et TROUSSEAU en France, établissent les dates approximatives d'éruption. En Angleterre, SAUNDER en 1837 montre que l'utilisation des dents, permet de déterminer l'âge véritable des enfants. En 1847, CARTWIGHT, publie une table qui servira de modèle d'étude. PIERCE, en 1900 publie des recherches sur la calcification des dents. En 1939, LOGAN et KRONFELD, établissent l'âge et la chronologie de calcification et d'éruption.

Les travaux sur l'âge dentaire vont concerner:

- l'âge dentaire d'éruption,
- l'âge dentaire de maturation.

a-Age dentaire d'éruption

Depuis des années, les travaux sur l'âge dentaire se sont améliorés; avec apport de matériel humain suffisant, et utilisation de méthode statistique.

L'âge dentaire d'éruption se définit comme étant l'âge auquel la dent fait son éruption dans la cavité buccale. La notion d'éruption n'est pas semblable chez les différents auteurs:

HURME cité par VILLEMÉY et DUCLOS [112] dans ses recherches a noté plus de dix variantes:

- “ la dent est sortie ”
- “ la dent en train de sortir ”
- “ perce la gencive ”
- “ quand les pointes apparaissent ”
- “ lorsque la dent a terminé son émergence clinique ”, etc.

L'école japonaise, à partir d'un examen microscopique; définit l'éruption dentaire comme étant le moment où les bords coupants des dents antérieures ou les pointes cuspidiennes des molaires sont aperçus au-dessus de la gencive.

Pour la détermination de l'âge dentaire d'éruption, deux méthodes d'enquêtes sont utilisées:

- la méthode transversale
- la méthode longitudinale.

α- Méthode transversale

La méthode transversale va consister à observer les enfants de différents groupes d'âge une seule fois. Le matériel doit être important et les différents groupes d'âge de même grandeur.

Parmi les principales études transversales des dents permanentes, nous retenons celles de HURME en 1949 [55] aux USA, et de TISSERAND-PERRIER en 1958 [109] en France, pour leur pertinence.

HURME, en 1949 aux états unis (USA), a choisi 24 travaux de l'Europe de l'Ouest et des Etats-Unis pour leur rigueur scientifique. L'enquête a porté sur 93000 dossiers cliniques [55].

L'auteur ne précise pas les critères d'appréciation et les méthodes de détermination des âges dentaires d'éruption des différentes études. Par l'ampleur du matériel observé, ces considérations ont été minimisées par l'auteur.

Ainsi, il a établi un diagramme original d'interprétation de l'âge dentaire avec les données concernant les filles, les garçons, le maxillaire et la mandibule (Document annexe, figure n°4, p.43).

L'âge moyen est donné avec précision en année et fraction décimale. Le diagramme donne également les âges correspondant à l'écart type par rapport à la moyenne.

Ce diagramme établi selon les méthodes statistiques, est valable et très utilisé.

En 1958, TISSERAND-PERRIER et COLL.[109] en France, ont réalisé une enquête sur 2833 élèves âgés de 5 à 15 ans dont 1367 garçons et 1466 filles.

Les enfants ont fait l'objet d'un examen systématique dans des conditions rigoureuses par un personnel médical spécialement instruit à cet effet. Ceci a permis d'éviter les risques d'erreurs. Les enfants de 5 à 12 ans ont été repartis par groupe d'âge. Chaque tranche d'âge comprend un nombre de sujet variant de 102 à 231. Les dents présentes, saines ou cariées, et les dents extraites ont été prise en compte.

A partir de la courbe de fréquence cumulée, ils ont pu déduire la courbe de répartition des âges probables d'éruption de la dent considérée et mettre en évidence une large dispersion des âges éruptifs sous forme de graphiques qui font connaître pour chaque dent considérée, les âges auxquels une proportion définie d'enfants (5%, 10%,.....95%), la possède.

Ainsi, l'âge moyen d'éruption correspond à l'âge auquel 50 % des enfants possèdent la dent considérée.

Les résultats ont été résumés dans des tableaux sous forme d'âges moyens d'éruption en années, mois et jours avec des écarts types en années et mois, et les limites supérieures et inférieures (Document annexe, tableaux n°3A et n°3B, p.44 et 45).

Cette étude de TISSERAND-PERRIER et COLL. a l'avantage, sur celle de HURME, d'être le résultat d'examens pratiqués sur des enfants par des enquêteurs expérimentés et non celui d'examen de dossiers de pays et d'enquêtes différentes.

β- Méthode longitudinale.

Dans cette méthode, les enfants sont revus à intervalles réguliers sur une période pouvant partir de l'apparition de la première dent temporaire jusqu'à ce que la dernière dent permanente soit évoluée. Le nombre d'enfants par groupe doit être important, et les examens doivent être fréquents.

Les études longitudinales présentent un intérêt différent des études transversales. La représentativité de la population est moins riche, mais les enquêteurs, par observation périodique, peaufinent davantage leurs recherches dans l'étude des variations physiologiques, de l'ordre chronologique éruptif, de la dispersion et ne donnent qu'accessoirement les âges moyens d'éruption.

En 1966, STURDIVANT, KNOTT et MEREDITH [in-112] aux USA, enquêtent sur 50 garçons et 50 filles. Un examen bi-annuel des variations suivant le sexe, la différence entre côté droit et côté gauche, maxillaire et mandibulaire sont effectués. Les résultats donnent la possibilité de prévoir la " sortie " des canines suivant les dates d'éruption des incisives et des premières molaires. Pour ces auteurs, le niveau d'efficacité de l'étude

est compris entre 30% et 50%. Ils donnent le tableau des moyennes d'éruption pour le côté droit et gauche avec les déviations standards, des 28 dents permanentes (Document annexe, tableau n°4, p.46).

La première dent à faire son éruption est la première molaire inférieure. Elle apparaît à la mandibule à 6 ans chez les filles, et 6 ans 1 mois chez les garçons. au maxillaire, elle fait son émergence à 6 ans 2 mois aussi bien chez les filles que chez les garçons. Cependant, presque tous les âges moyens d'éruption dentaire sont plus précoces chez les filles que chez les garçons.

HITCHCOCK et collaborateurs [53] en Australie, ont réalisé une enquête longitudinale sur 164 enfants sains de 1979 à 1984 (81 garçons et 83 filles).

Les données anthropométriques ont été relevées à 6 semaines, 3, 6, 9 et 12 mois, puis chaque mois. Les parents sans être des spécialistes en la matière, ont été motivés pour la surveillance de l'éruption dentaire de leurs enfants. Les critères de sélections se résument en deux points:

- sujets de seconde génération, issus de parents australiens non aborigènes;
- enfants nés à terme, par voie normale avec un poids de naissance d'au moins

2,5 Kg.

La dent est considérée comme présente dès qu'elle est visible sur l'arcade. C'est la méthode des percentiles qui est utilisée par les auteurs pour l'analyse des données. Les percentiles permettent de voir dans quelles marges se situe la majorité de la population. Cette majorité, se trouve entre le 10 ème et le 90 ème percentile.

Cette étude leur permet de déterminer la séquence d'éruption dentaire suivante pour les dents temporaires:

Au maxillaire

incisive centrale supérieure

incisive latérale supérieure

première molaire supérieure

canine supérieure

deuxième molaire supérieure

A la mandibule

incisive centrale inférieure

incisive latérale inférieure

première molaire inférieure

canine inférieure

deuxième molaire inférieure.

La chronologie d'éruption est identique quelque soit le sexe. Elle débute vers 7-8 mois pour s'achever à 28 mois.

L'âge d'apparition de la première dent temporaire est très variable. Elle se fait de quelques mois jusqu'à 12 mois ou 14 mois, mais rarement avant 4 mois. Les résultats des âges moyens d'éruption sont présentés dans le document en annexe, tableau n°5, p.47.

En, Afrique très peu de travaux ont été réalisés sur l'âge dentaire d'éruption. Les travaux les plus connus sont ceux de SUK en 1919 en Afrique du sud [in-4], de HOUPPT et collaborateurs en 1967 au Ghana [54]; et de RICHARDSON en 1975 au Togo [94].

Les premiers travaux sur les individus de race noire ont été faits par SUK en 1919 [in-4], chez les zoulou en Afrique du sud.

La première dent à apparaître chez les enfants zoulou est la première molaire inférieure à 5 ans 3 mois et la dernière à faire son éruption est la deuxième molaire supérieure à 11 ans 4 mois (Document annexe, tableau n°6 p.48).

HOUPT et collaborateurs en 1967 [54] étudient l'âge d'éruption dentaire des dents permanentes chez les enfants ghanéens.

La première dent à faire son émergence est la première molaire inférieure chez les filles (4 ans 5 mois) comme chez les garçons (4 ans 9 mois). Les dernières dents à faire leur éruption sont les deuxièmes molaires, mais avant 11 ans. Les filles sont plus précoces que les garçons pour presque toutes les dents, sauf au niveau de l'incisive latérale (Document annexe, tableau n°7 p.48).

RICHARDSON en 1975 [94], a déterminé l'âge d'éruption dentaire des incisives centrales et premières molaires inférieures et supérieures chez des enfants togolais. La première molaire inférieure émerge avant la première molaire supérieure et les incisives centrales maxillaire et mandibulaire. Les filles sont plus précoces que les garçons (Document annexe, tableau n°8 p.49).

En côte d'ivoire, des études ont été effectuées sur l'âge d'éruption dentaire que nous verrons dans un chapitre spécifique.

b- Age dentaire de maturation

La radiographie des germes a ouvert une ère nouvelle à l'étude de l'âge de maturation dentaire. L'étude de l'âge dentaire de calcification est basée sur l'appréciation du degré de calcification.

Le grand avantage de ce mode de détermination est que le degré de calcification est plus précis que l'éruption pour apprécier l'âge dentaire d'un enfant. Quelques fois, ce degré de maturation est difficile à interpréter, lorsque la qualité des clichés radiographiques n'est pas nette.

Les travaux anciens sur la chronologie de calcification des dents permanentes ont fait l'objet de critique, car elles donnent des résultats très vagues, imprécis et leurs sources d'information ne sont pas crédibles. Ainsi, HUNTER en 1771 [in-112] étudie la formation dentaire par l'inspection sommaire de quelques crânes. LEGROS en 1873 et MAGITOT en 1882 se sont basés sur la section de quelques fœtus pour la détermination de l'âge de maturation [in-112].

Selon NOLLA, les techniques et méthodes utilisées pour ces études ne sont pas concluantes du point de vue du développement et de la croissance de l'individu [in 90].

En 1960 NOLLA [84] étudie la calcification, la croissance, et le développement des dents à l'aide de radiographies annuelles chez 25 garçons (1756 radios) et 25 filles (1746 radios) de 3 ans jusqu'à l'âge de 17 ans. A partir de dix stades de calcification déterminés préliminairement pour les dents permanentes; il fait des comparaisons avec les radiographies. Ce qui lui permet d'obtenir une multitude de stade.

Les dix stades de calcification préliminaires sont:

- 0: pas de trace de sac folliculaire
- 1: présence d'un sac folliculaire
- 2: début de calcification
- 3: couronne formée au 1/3
- 4: couronne formée au 2/3
- 5: couronne presque formée
- 6: couronne formée
- 7: racine formée au 1/3
- 8: racine formée au 2/3
- 9: racine presque terminée apex ouvert
- 10: apex fermé.

Ainsi, l'auteur effectue des analyses précises du développement de la dentition. Aussi pour chaque âge, des degrés de calcification moyenne sont attribués à chaque dent pour les deux sexes; Ceci va permettre, grâce à des tables (Document annexe, tableau n°9, p.49), de définir un âge dentaire.

Il établit ainsi l'âge dentaire de calcification ou de maturation chez les filles et les garçons en faisant des différences entre maxillaire et mandibule, et entre les deux sexes.

En 1980, BLOCQUEL et COLL [29], étudient la maturation des deuxièmes molaires inférieures et supérieures. A partir de cette étude, ils établissent une règle appelée " loi des tiers ".

Partant de la dent de chair, premier stade visible d'une dent sur une radiographie, il faut attendre un an pour qu'il y ait formation cuspidienne. Ensuite, la couronne s'édifie en trois ans au rythme de 1/3 par an. Puis, la racine entame sa formation en trois ans au rythme de 1/3 par an. La fin de la formation radiculaire correspond à une dent terminant son émergence clinique sur l'arcade. Les racines sont alors ouverts en tromblon. Enfin l'apex s'édifie en trois ans au rythme de 1/3 par an (Document annexe, schéma n°47, p.50):

On peut déterminer l'âge dentaire de maturation à partir de l'âge dentaire d'éruption et faire des prévisions d'évolution.

L'évaluation de l'âge dentaire de maturation pour l'odontopédiatre et l'orthodontiste constitue un élément indispensable pour le diagnostic et la prise de décision thérapeutique dans les atteintes de la denture temporaire, mais aussi dans les perturbations de la dentition permanente.

b-Variations de l'âge dentaire

Selon DUCLOS et VILLEMEY [112], les multiples difficultés rencontrées dans l'évaluation de l'âge dentaire et les grands écarts de variation donnés par les différents modes de détermination, ne peuvent être compris sans connaître les nombreux facteurs modifiant l'évolution normale des dents et donc de l'âge dentaire. En effet, les facteurs identifiés de variation de la maturation dentaire sont nombreux, ceux de l'éruption le sont bien d'avantage encore.

Ces facteurs sont rassemblés en deux grands groupes:

- les facteurs physiologiques
- et les facteurs pathologiques.

Chaque facteur va influencer les différents paramètres d'éruption, c'est à dire: l'âge, l'ordre d'éruption, et le stade de maturation.

α- variations physiologiques

♦ A travers le temps

Les transformations au cours de l'évolution de l'espèce humaine, nous montre une réduction du nombre des dents. Cette diminution, du nombre des dents, touche principalement les fins de séries. Elle s'accompagne d'une réduction du système dentaire, associée à une réduction du substratum osseux, avec diminution du volume de l'os alvéolaire et des dimensions sagittales de l'arcade dentaire. Egalement une diminution moins importante de l'os basal, provoquant très souvent des dysharmonies dento-dentaires lorsqu'il y a déséquilibre.

En ce qui concerne l'éruption, trois faits sont à retenir:

- la disparition d'une éventuelle dentition prédéciduelle, limitée aux dents antérieures, dont on trouve les traces chez les nouveau-nés.
- un retard d'éruption de plus en plus marqué des deuxièmes et surtout des troisième molaires.
- le changement de chronologie d'éruption avec une éruption plus précoce des prémolaires chez l'homme primitif.

◆ En fonction de la race

Au niveau du facteur racial, l'éruption serait plus sensible que la maturation. Il existe des différences physiologiques entre les races. Les blancs semblent les plus tardifs et parmi ceux-ci, les méridionaux seraient plus précoces que les nordiques. Les asiatiques sont un peu plus en avance sur les blancs. Enfin, les noirs sont encore plus précoces.

Chez les noirs, la calcification des dents est légèrement en avance sur celle des blancs, en particulier dans les derniers stades de la formation. Mais c'est surtout l'éruption qui est précoce, avec une avance de 6 à 18 mois selon HURME [55]. HOUPPT et collaborateurs [54] constatent une avance de 12 mois en moyenne.

D'après LAPORTE [66], plus une race est avancée dans l'évolution, moins sa mandibule est développée au niveau de l'os basal, ce qui expliquerait selon d'autres auteurs, l'inclusion fréquente chez les blancs de la troisième molaire. Cette différence n'est toutefois pas la même pour toutes les dents.

◆ Selon l'hérédité

Les dents, l'âge et la chronologie d'éruption dépendent de facteurs génétiques tout comme la taille. Ceci est prouvé par le fait que la variation dans le moment

d'éruption des dents temporaires est moindre chez les jumeaux uni-ovulaires que chez les jumeaux bi-ovulaires [63].

les retards dentaires ont un caractère génotypique de même que les dents surnuméraires ou incluses et les agénésies dentaires qui peuvent influencer sur l'évolution dentaire normale.

La chronologie de développement au niveau de certaines dents semble dépendre également de facteurs génétiques.

◆ **selon le sexe.**

En ce qui concerne l'âge dentaire, plusieurs travaux ont montré que le garçon est considéré comme en retard par rapport à la fille, à partir d'un certain âge: dès cinq ans pour SCHOUR et MASSLER, après l'éruption de la première molaire pour SALZMANN et TISSERAND-PERRIER, ou même avant pour RÔSE, FULTON et PRICE [in-91]. Le plus grand retard est observé au niveau de la canine par l'ensemble des auteurs.

La différence sexuelle est au maximum à l'âge de 10-11 ans. A ce stade, les filles ont deux dents de plus que les garçons, au lieu d'une dent de plus avant cet âge selon CATTELL et HEIN [in-112].

Selon SALZMANN, à l'âge de 12-13 ans, plus de 50% des filles ont leur denture permanente complète sauf les troisièmes molaires alors qu'au même âge, 40% seulement des garçons ont atteint ce stade d'évolution dentaire, [63]. Mais plus tard, les garçons reprennent l'avantage.

◆ **selon le poids et la taille**

Des travaux ont montré qu'il existe une relation entre le poids, la taille de l'enfant et son développement dentaire.

Ils s'accordent tous pour trouver une concordance entre une taille élevée et une avance dentaire. Cette différence faible, vers 7-8 ans, s'accroît entre 9 et 13 ans en fonction de la taille de l'enfant.

CRAMPTON [in -112] a trouvé une corrélation entre le développement dentaire, le poids et la taille. TALMERS [in-63] a montré que les enfants présentant une éruption retardée des dents permanentes étaient en général en retard pour la taille et le poids du corps et inversement.

◆ selon le maxillaire

La majorité des auteurs ont établi que la mandibule est précoce par rapport au maxillaire. Ceci est visible tant au niveau de la calcification des dents temporaires, de leur éruption, leur chute, qu'au niveau de l'éruption des dents permanentes.

En effet, certains auteurs ont noté que la calcification des incisives latérales permanentes débute plus tôt, à la mandibule qu'au maxillaire. Celle des prémolaires serait plus précoce en haut qu'en bas.

NANDA R. S. en 1946 [83] note que la chute des dents temporaires est en général plus précoce à la mandibule qu'au maxillaire. TISSERAND-PERRIER [109] a montré que les dents inférieures précèdent les dents supérieures en ce qui concerne l'éruption des dents permanentes, sauf pour les premières molaires, dont l'évolution se fait à peu près en même temps dans les deux maxillaires.

◆ selon la dent

Selon RÔSE [in-63] les canines et les prémolaires semblent plus sujettes aux variations. Les dents les plus en retard à part la troisième molaire, seraient selon le même auteur, les deuxièmes prémolaires supérieure et inférieure et l'incisive latérale supérieure.

TISSERAND-PERRIER [109] a montré que lorsqu'une dent n'est pas encore apparue à l'âge moyen d'éruption normal, les dents antécédentes sont également souvent en retard. Cette répercussion n'est mesurable qu'à l'intérieur des groupes dentaires chronologiquement voisins.

β- Variations pathologiques

Les facteurs de variations pathologiques sont d'ordre général et local. Il existe plusieurs pathologies qui peuvent perturber le phénomène de dentition. Il s'agit notamment des avances et des retards dentaires.

◆ Variations pathologiques générales

Les troubles endocriniens: l'hormone somatotrope antéhypophysaire, l'hormone thyroïdienne, les sécrétions œstrogènes et androgènes de la corticosurrénale et des gonades favorisent la croissance osseuse et le développement dentaire.

JOB et MUGNIER, SAENZ DE LA C. et FIRU [in-4] ont remarqué que celles-ci ont une action moins importante sur les dents que sur les os. Ce qui explique les décalages relatifs de l'âge dentaire par rapport à l'âge osseux lors des troubles endocriniens.

Les troubles vitaminiques: la carence en vitamine A ou D a une action importante sur l'âge dentaire.

Selon CAUHEPE et CHAPUT [in-63] ils provoquent des retards de dentition, associés à des dysplasies dentaires et à des déformations osseuses en rapport avec la malléabilité particulière de l'os rachitique.

Les troubles génétiques: ils peuvent avoir des répercussions sur l'âge dentaire.

Les maladies chroniques: elles ont une action plus discutée, qu'il s'agisse de la syphilis congénitale ou de la tuberculose, de même que les carences nutritionnelles.

Les irradiations: ENNUYER, BERTOIN, BILLET et ROUCHON [in-4], ont remarqué que les irradiations des maxillaires pour tumeur faciale chez l'enfant ou du petit bassin chez la mère entraînent des troubles graves de l'âge dentaire. Ce qui se traduit par des anomalies d'éruptions, associées à des agénésies et à des malformations dentaires.

◆ Variations pathologiques locales

Les variations pathologiques d'ordre local, peuvent modifier le développement normal des dents et par conséquent, fausser la détermination de l'âge dentaire. Elles se distinguent aussi bien au niveau de la denture temporaire que de la denture permanente.

• *Denture temporaire*

Les pathologies locales qui font varier la détermination de l'âge dentaire des dents temporaires sont essentiellement des anomalies de résorption et de chute précoce ou tardive de celles-ci.

Les causes de ces anomalies seraient:

- la nécrose de la pulpe: elle entraînerait une destruction et une lyse de la racine et de l'os environnant.

- les extractions prématurées: si elles ont lieu moins de deux ans avant la chute normale, elles accélèrent selon ADLER [in-68], l'éruption de la dent permanente. Plus de deux ans avant cette date, elles retardent l'éruption de la dent permanente.

- l'extraction prématurée sans pose d'un mainteneur d'espace: a également pour conséquence, la mésialisation des dents postérieures et la distalisation des dents plus

antérieures par rapport à la dent extraite. Ces déplacements entraîneraient la fermeture possible de l'espace empêchant l'éruption de la dent permanente correspondante.

- l'ankylose de la dent temporaire: L'ankylose est souvent fréquente dans la denture temporaire que dans la denture permanente et bien plus fréquente à la mandibule qu'au maxillaire.

- la position ectopique de la dent permanente de remplacement par rapport à la dent temporaire: provoquerait une persistance de cette dernière par insuffisance ou absence de résorption radiculaire. C'est souvent le cas des canines et des molaires temporaires persistantes sur l'arcade.

- l'agénésie de la dent permanente de remplacement: notamment de l'incisive latérale supérieure selon SALZMANN [in-68], serait plus fréquente chez les filles et celle de la deuxième prémolaire supérieure, plus fréquente chez les garçons. Elle entraîne un retard de chute de la deuxième molaire temporaire.

• ***Denture permanente***

En denture permanente, il s'agit de retard ou d'absence d'éruption localisée, indépendant de la persistance des dents temporaires. En plus des agénésies et des ectopies, précédemment citées, trois étiologies sont possibles. Ce sont:

- le traumatisme de la dent permanente: rencontré surtout au niveau des incisives supérieures et chez l'enfant qui présente une proalvéolie supérieure. Ce traumatisme peut être indirect par l'intermédiaire de la dent temporaire qui provoque un déplacement du germe, une coudure de la racine en formation, ou un retard d'éruption de l'incisive permanente due à la chute prématurée de l'incisive temporaire. Il peut aussi être direct, alors que la dent permanente est en position gingivale sans avoir encore atteint le plan d'occlusion.

- le manque de place sur l'arcade: est en général en cause dans les absences, les retards d'éruption des dents terminales de chaque groupe.

- les tumeurs praevia: qui sont des formations kystiques à l'origine d'un retard d'éruption par refoulement de la dent causale et quelques fois des dents voisines à l'intérieure du maxillaire; les formations tumorales qui ont des conséquences souvent secondaires; enfin des formations dentaires dont les plus fréquentes sont les dents surnuméraires telles les mésiodens et les adamantinomes ou odontomes. Ces formations constituent une cause de rétention des dents permanentes.

2-1-3- MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

La morphogénèse des arcades dentaires a fait l'objet de nombreuses études tant au niveau des dimensions (longueur, largeur, circonférence), de la forme que des rapports occlusaux.

a- Dimensions

Les études référentielles sur les dimensions des arcades sont celles de SILLMANN en 1964 [104] et de MOORREES en 1969 [78]. Ces auteurs ont, à partir d'études longitudinales, apprécié la variation des dimensions des arcades dentaires depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte. Cependant, nous retiendrons les travaux de MOORREES pour sa pertinence.

MOORREES en 1969 [78] a étudié avec précision l'évolution des arcades dentaires dans le temps grâce aux mesures des différentes dimensions des arcades dentaires. C'est une étude longitudinale qui a porté sur 184 enfants pris au hasard et répartis en deux groupes:

- un premier groupe de 132 enfants, dont 59 garçons et 73 filles, observés de la naissance jusqu'à l'âge de 18 ans, et sur lesquels des empreintes ont été prises tous les ans, parfois tous les six mois, de l'âge de 2 ou 3 ans à celui de 16 ou 18 ans.

- un deuxième groupe de 52 enfants, dont 25 garçons et 27 filles, observés de 5 à 18 ans, sur lesquels des empreintes ont été prises tous les ans.

Le matériel statistique a présenté au total, 1/3 des enfants ayant une occlusion normale; 78 arcades supérieures parfaites; 70 enfants ayant les deux arcades parfaites. Sur les 132 enfants, 28 sujets n'ont pas été pris en compte à cause des malocclusions notoires et 25 sujets à cause de l'absence de certaines dents temporaires avant la première empreinte ont été imparfaitement utilisés.

Les conclusions de ces travaux montrent que les dimensions des arcades dentaires varient de la denture temporaire à la denture permanente jeune (Document annexe, schéma n°48, p.51).

α- Au niveau de la longueur d'arcade

◆ Phase de constitution et de stabilité de la denture temporaire

La longueur d'arcade augmente aux deux arcades de 3 mm par an jusqu'à 3 ans lors de la mise en place des dents temporaires.

Pour MOORREES [78], pendant la phase de stabilité de 2 ans ½ à 6 ans, la longueur d'arcade décroît d'environ:

- 1 mm au maxillaire,
- 1,5 mm à la mandibule.

Au cours de la période de stabilité, la longueur d'arcade est de:

- 28,5 mm au maxillaire,
- 25,2 mm à la mandibule.

◆ Phase de mise en place de la denture mixte.

Pour MOORREES, la longueur d'arcade mixte au cours de la phase de la première transition ou établissement de la denture subit une variation importante.

A l'âge de 6 ans:

A la mandibule:

- 26 mm chez les garçons
- 24,5 mm chez les filles

Au maxillaire:

- 29 mm chez les garçons
- 28,5 mm chez les filles

A l'âge de 9 ans:

A la mandibule:

la longueur reste inchangée

Au maxillaire:

- 30 mm chez les garçons
- 29 mm chez les filles

Pour cet auteur, la fermeture des diastèmes simiens entraîne la première diminution, bien minime de 0,35 mm, suivi d'une légère augmentation à l'arcade maxillaire correspondant à l'éruption plus vestibulaire des incisives, tandis que l'arcade inférieure reste stable.

Au cours de la phase stable, l'apogée de la courbe de croissance de longueur d'arcade est atteinte, au niveau de la face mésiale des premières molaires permanentes; il n'y aura plus de variations importantes dans les deux sexes selon MOORREES [78].

◆ Phase de denture adulte jeune.

La deuxième diminution suit le remplacement des molaires temporaires par les prémolaires, plus petites. Le raccourcissement de l'arcade se fait avec une diminution moyenne:

A la mandibule de:

- 1,7 mm chez les garçons soit 24,3 mm

- 1,5 mm chez les filles soit 22,7 mm

Au maxillaire de:

- 1,9 mm chez les garçons soit 28,1 mm

- 1,5 mm chez les filles soit 27,5 mm

MOORREES, décrit une variation de la longueur d'arcade en rapport avec la différence de diamètre mésio-distal entre les dents permanentes et les dents temporaires. Ainsi, il note:

A l'âge de 10 ans:

A la mandibule:

- 26 mm chez les garçons

- 25 mm chez les filles

Au maxillaire:

- 30,5 mm chez les garçons

- 29,5 mm chez les filles

A l'âge de 12 ans:

A la mandibule:

- 25,2 mm chez les garçons

- 23,8 mm chez les filles

Au maxillaire:

- 29,5 mm chez les garçons

- 28,5 mm chez les filles

On assiste à ce stade d'établissement de la denture adulte jeune, à une diminution de la longueur d'arcade de 1 mm au maxillaire et d'un peu moins de 1 mm à la mandibule.

Il faut noter que la diminution de la longueur de l'arcade mandibulaire est supérieure à celle du maxillaire pour permettre l'occlusion en classe I d'angle.

Au total, pour MOORREES, la longueur d'arcade diminue de l'âge de 3 ans en denture temporaire à l'âge de 14 ans en denture permanente jeune (Document annexe, figure n°5, p.52).

***β- Au niveau de la largeur intercanine
d'arcade.***

**◆ Phase de constitution et de stabilité de la
denture temporaire.**

D'après MOORREES [78] la largeur intercanine augmente de la naissance jusqu'à 2 ans au cours de la constitution de l'arcade temporaire.

Selon les études faites par cet auteur, sur les variations des dimensions de l'arcade dentaire, on remarque que:

à la naissance, la largeur intercanine est:

A la mandibule de:

- 19 mm chez les garçons
- 19 mm chez les filles

Au maxillaire de:

- 24 mm chez les garçons
- 23 mm chez les filles

A 3 ans, début de la phase de stabilité, la largeur intercanine passe:

A la mandibule à:

- 22 mm chez les garçons
- 22 mm chez les filles

Au maxillaire à:

- 29 mm chez les garçons
- 28 mm chez les filles

◆ Phase de denture mixte.

Au cours de cette phase, avec l'apparition des incisives permanentes, on voit apparaître un second accroissement.

MOORREES [78] note qu'à 6 ans, la largeur intercanine est:

<u>A la mandibule à:</u>	<u>Au maxillaire à:</u>
- 23 mm chez les garçons	- 29,5 mm chez les garçons
- 22 mm chez les filles	- 28 mm chez les filles

Elle continue de croître pour atteindre au stade de la denture mixte stable à 9 ans, les valeurs suivantes:

<u>A la mandibule à:</u>	<u>Au maxillaire à:</u>
- 26 mm chez les garçons	- 32,5 mm chez les garçons
- 25 mm chez les filles	- 30 mm chez les filles

Même si l'augmentation de la largeur intercanine est insuffisante en soi, pour permettre à elle seule l'alignement incisif, il apporte une contribution non négligeable lors de cette phase d'établissement de la denture mixte.

◆ Phase de denture adulte jeune

Du stade temporaire au stade d'établissement de la denture adulte jeune, l'accroissement avoisine 0,5 mm au maxillaire et 0,2 mm à la mandibule.

La largeur intercanine de l'arcade est légèrement augmentée de 1,5 mm au niveau des canines avec l'éruption de celles-ci.

En effet, selon MOORREES, la largeur intercanine à 12 ans est:

<u>A la mandibule de:</u>	<u>Au maxillaire de:</u>
- 26 mm chez les garçons	- 34 mm chez les garçons
- 24,5 mm chez les filles	- 33 mm chez les filles

Au total, la largeur intercanine (Document annexe, figure n°6 p.53) croît au maxillaire de 3 ans à 12 ans. Elle décroît sensiblement par la suite. A la mandibule, elle reste stable après l'éruption des canines permanentes.

χ- Au niveau de la largeur intermolaire d'arcade

◆ Phase de constitution et de stabilité de la Denture temporaire.

Selon MOORREES [78], la largeur intermolaire, calculée à partir de l'évolution de la première molaire temporaire sur l'arcade donne:

<u>A la mandibule:</u>	<u>Au maxillaire de:</u>
- 36 mm chez les garçons	- 37 mm chez les garçons
- 34 mm chez les filles	- 37 mm chez les filles

Pendant la période stable, elle ne change pas à la mandibule, mais elle croit de 3 mm de 2 à 4 ans au maxillaire soit environ 40 mm.

◆ Phase de denture mixte

La largeur intermolaire ne varie pas significativement dans les deux sexes pour l'arcade mandibulaire au cours de cette phase.

Pour l'arcade maxillaire, elle passe de:

- 40 mm à 42 mm chez le garçon;
- 38 mm à 40 mm chez la fille.

◆ **Denture adulte jeune**

Avec l'éruption des premières molaires permanentes et jusqu'à la fin de la deuxième phase de transition, les deux arcades s'élargissent graduellement au niveau des deuxièmes molaires temporaires ou deuxièmes prémolaires mais selon un taux d'accroissement très modéré et en diminution constante:

- 0,5 mm par an au maxillaire,
- 0,2 mm par an à la mandibule.

L'augmentation moyenne maxillaire correspond à 2 ou 3 mm et ne dépasse pas 2 mm à la mandibule. Les largeurs restent relativement stables aux deux arcades après l'évolution des deuxièmes molaires permanentes.

En définitive, la largeur intermolaire d'arcade (Document annexe, figure n°7 p.54) augmente graduellement à la mandibule après six ans et continue après l'éruption des prémolaires selon MOORREES; Quant à celle du maxillaire, elle s'accroît de 3 à 13 ans.

δ- Au niveau du périmètre de l'arcade

♦ Stade de constitution et de stabilité de la denture temporaire.

BJÖRK [in-105] note que le plus grand taux d'accroissement du périmètre d'arcade s'effectue avant 3 ans en raison de 3 mm par an. Après 3 ans et durant la période de stabilité, on ne note pas d'augmentation du périmètre d'arcade.

♦ Stade de denture mixte et de denture adulte

MOORREES [78] étudie les variations de la circonférence ou périmètre de 5 ans à 18 ans (Document annexe figure n°8 p.54). Il conclut après analyse que:

- la valeur de la circonférence augmente très peu entre 5 et 18 ans à l'arcade maxillaire. Chez les filles cette augmentation est presque nulle soit de 0,53 mm. Par contre chez les garçons, elle est un peu plus importante tout en restant faible soit de 1,32 mm.

- à l'arcade mandibulaire, la valeur de la circonférence diminue entre 5 et 18 ans, et cette diminution est plus importante chez les filles. Elle est de 3,4 mm chez les garçons et de 4,5 mm chez les filles.

b- Formes d'arcade dentaire.

Plusieurs recherches ont été faites sur la forme d'arcade pour pouvoir fabriquer des arcs orthodontiques préformés ou réaliser des portes empreintes s'adaptant à un grand nombre de patients. Ces recherches ont conduit à la description d'une multitude de formes.

Dans le but de réduire le nombre de formes d'arcade en vue de déductions cliniques, ENGEL en 1979 [in-85] étudie grâce à un ordinateur, la forme de 100 arcades mandibulaires traitées par RICKETTS [95]. Ces arcades ont été mesurées de nombreuses fois, afin d'obtenir des données pour la détermination d'une série de courbes qui pourraient convenir à toutes les formes d'arcades de l'échantillon. Ainsi, quatre variables concernant la profondeur et la hauteur des arcades mandibulaires sont prises (Document annexe, schéma n°49 p.55).

Après des études statistiques, et de multiples corrélations, il détermine neuf (9) formes de bases d'arcade s'adaptant à presque tous les types d'arcades actuelles.

En première approximation, il conclue que ces neuf formes peuvent se réduire aux cinq types d'arcades décrit par RICKETTS en 1979 [95] à partir de 20 cas d'arcades normales et 20 cas d'arcades stables après traitements. Ces cinq types d'arcades sont appelés arcs pentamorphiques de RICKETTS (Document annexe schéma n°34 p.26).

VERBAERE en 2000 [111] étudie le dimorphisme sexuel de la forme des arcades temporaires chez des enfants âgés de moins de 7 ans, présentant une denture temporaire complète stable. L'échantillon se compose de 44 enfants dont 20 filles et 24 garçons exempts de volumineuses reconstitutions et n'ayant reçu aucun traitement orthodontique. Parmi les moulages de ces 44 enfants, il a été retenu:

- 20 moulages d'arcade supérieure de filles
- 18 moulages d'arcade inférieure de filles
- 24 moulages d'arcade supérieure de garçons
- 20 moulages d'arcade inférieure de garçon.

Toutes les dimensions ont été mesurées par l'auteur et vérifiée au moins deux fois.

Après une analyse comparative des moyennes des filles et des garçons, l'auteur conclut qu'il n'existe pas de différence sexuelle significative concernant la forme des arcades temporaires complète.

Aussi à partir de l'analyse descriptive c'est à dire le calcul des moyennes et leurs écarts types ainsi que les rapports entre les dimensions, l'auteur a pu établir une forme d'arcade temporaire moyenne de son échantillon (Document annexe schéma n°50 et 51 p.56) l'auteur trace la forme d'arcade en joignant les différents points grâce à l'ordinateur. Cependant, l'auteur n'a pas dénommé le type de forme trouvé.

2-2- TRAVAUX REALISES EN CÔTE D'IVOIRE.

Les travaux réalisés en COTE D'IVOIRE ont porté essentiellement sur:

- l'âge staturo-pondéral,
- l'âge dentaire,
- la morphogenèse des arcades dentaires.

2-2-1- AGE STATURO-PONDERAL

L'âge staturo-pondéral se situe dans le cadre du développement physique et corporel d'un individu depuis sa conception jusqu'à l'âge adulte. Il s'obtient à partir des examens biométriques qui donnent les mensurations corporelles pour chaque enfant et permettent d'établir un type morphologique.

Des tables ont été éditées par des anglo-saxons. Ce sont les tables de CODEX [in-68] et de MEREDITH [76] qui ne sont pas applicables à nos populations à cause de la différence de race, du mode de nutrition et du type d'enquête. Ainsi, des études

transversales ont été faites en côte d'ivoire, et ont permis d'établir des tables adaptables à notre population.

DIOMANDE L. [44] a effectué une étude sur 850 enfants âgés de 1 mois à 30 mois, dont 474 garçons et 376 filles en 1985. L'auteur a utilisé comme indicateurs de croissance, le poids et la taille. La médiane de chaque indicateur de croissance a été calculée en fonction du sexe.

Au niveau du poids et de la taille, l'auteur conclut que :

- les garçons et les filles ont le même poids à la naissance puis les deux courbes s'éloignent l'une de l'autre pour se recouper à 24 mois. Après 2 ans, le poids du garçon devient supérieur à celui de la fille du même âge.

- à la naissance, les garçons sont un peu plus grands que les filles, à 4 mois, les deux courbes se rejoignent, puis la taille des filles devient supérieure à celle des garçons. Vers le 9ème mois, les deux courbes se recourent une seconde fois. Au-delà du 9ème mois, c'est la taille du garçon qui devient supérieure à celle de la jeune fille.

Cette étude a permis d'établir une table de l'âge staturo-pondéral chez les enfants de 1 mois à 30 mois (Document annexe, tableaux n°10A et n°10B, p.57-58). Cet âge a été déterminé tous les mois depuis le premier mois de naissance des enfants jusqu'à 2,5 ans sur une population d'enquête importante.

A la naissance, chez les filles et les garçons, pour un poids respectif de 426,77 g et 424 g, et une taille respective de 51,75 cm et 52,2 cm, l'âge staturo-pondéral est de 1 mois. Pour un âge staturo-pondéral de 1 an ½ soit 18 mois, le poids et la taille sont de 10,4275 kg et 80,08 cm chez les garçons; et de 9,9275 kg et 78,83 cm chez les filles. Enfin pour un âge staturo-pondéral de 2 ans ½ soit 30 mois, le poids est de 12,24 kg chez les garçons et 11,99 kg chez les filles; et la taille, respectivement de 85,66 cm et 88 cm.

Ici, l'homogénéité par sexe de la population est moyennement respectée; car nous constatons une différence d'environ cent enfants entre les deux sexes. En plus, l'auteur n'a pas pu déterminer des déviations standards qui précisent les intervalles de variations de l'âge staturo-pondéral des enfants.

LEBBOS L. F. en 1998 [68] a entrepris en plus d'une étude des âges dentaires, une étude sur la croissance staturo-pondérale et crânienne d'une population de 1467 enfants âgés de 1 mois à 2,5 ans.

Le but de son travail sur l'âge staturo-pondéral, était d'estimer les âges statural, pondéral et établir des courbes de croissance des âges statural et pondéral; enfin établir une corrélation entre ces deux indicateurs.

Il a été constitué 30 tranches d'âge réparties entre 1 mois et 30 mois avec un intervalle de 30 jours. La taille moyenne, et le poids moyen sont calculés en fonction du sexe et par tranche d'âge avec les déviations standards. Les résultats sont portés dans des tableaux (Document annexe, tableaux n°11 A et n°11 B; n°12 A et n°12 B, p. 59 à 62). Les valeurs moyennes obtenues ont permis de construire des courbes de croissance staturale et pondérale.

Les résultats montrent que les courbes staturales sont superposables. A la naissance, les filles et les garçons ont la même taille. A 16 mois, les deux courbes se recoupent puis, au-delà, c'est à dire à 21 mois, les garçons reprennent le dessus.

Les courbes de croissance pondérales sont globalement irrégulières. De la naissance à 30 mois, l'écart absolu est de 8,83 kg chez les filles contre 9,73 kg chez les garçons. La comparaison des courbes de croissance pondérales des filles et des garçons démontre qu'à la naissance les garçons sont plus gros que les filles d'environ 80 grammes soit, 0,08 kg.

Un “ couloir ” de normalité de la taille défini après le calcul des écarts types, note que 7% des filles et 7 % des garçons n'appartiennent pas à ce couloir.

Concernant le poids, seulement, 3,5% des sujets masculins se trouvent en dehors de l'intervalle de normalité. Chez les filles, 7% des sujets sont en dehors du couloir de normalité. Environ 3% des filles ont un poids supérieur à la normale.

Une table de l'âge staturo-pondéral des enfants est établie par l'auteur (Document annexe, tableaux n°11 A et n°11 B; n°12 A et n°12 B, p. 59 à 62). Pour un âge staturo-pondéral de 1 mois, le poids est de 3,87 kg et la taille de 52,50 cm chez les garçons. Par contre chez les filles, pour le même âge staturo-pondéral, le poids est de 3,79 kg et la taille de 52,98 cm. A 2 ans ½ d'âge staturo-pondéral, le poids est de 13,6 kg et la taille de 91,15 cm chez les garçons; chez les filles, le poids fait 12,67 kg et la taille, 89,67 cm.

Ici, l'auteur utilise un échantillon plus vaste et homogène. Il a également défini les déviations standards et les “ couloirs ” de normalité contrairement aux études de DIOMANDE [44].

Pour continuer dans le même axe de recherche, ANGOUAN'D. E. V en 1997 [4], consacre une partie de ces travaux à la croissance staturo-pondérale en s'intéressant aux grands enfants. Ainsi, l'auteur établit des courbes de croissance (Document annexe, graphique n°1 et n°2, p.65) et détermine des intervalles de normalité de l'âge staturo-pondéral, à partir d'un échantillon de 1787 enfants négro-africains, dont 891 garçons et 896 filles, âgés de 4,5 ans à 13,5 ans sélectionnés.

A partir des données recueillies, la taille moyenne et le poids moyen ont été calculés, ainsi que les déviations standards en fonction du sexe et pour chaque tranche d'âge. Ce qui a permis l'édition de tables de l'âge staturo-pondéral, (Document annexe, tableaux n°13 A et n°13 B, p.63 et 64).

Les valeurs moyennes ont aussi permis de construire les courbes de croissance staturale et pondérale pour les deux sexes.

La courbe de croissance staturale chez le garçon a une allure ascendante progressive, et non linéaire. Elle montre trois pics de croissance chez le garçon:

- le premier pic de croissance se situe entre 5,5 ans et 6 ans,
- le second se situe autour de 8,5 ans,
- le troisième pic de croissance est autour de 13 ans.

Une évolution semblable à celle des garçons est observée chez les filles. On note aussi, trois pics de croissance:

- un premier pic de croissance identique à celui des garçons à 5,5 ans,
- puis une ascension progressive de la courbe de croissance entre 6,5 ans et 10,5 ans avec un léger pic à 8 ans.
- une troisième période d'accélération de la croissance staturale à 10,5 -11,5 ans, avec un gain statural de 10,3 cm sur l'année.

Les déviations standard ou écarts types calculés montrent que moins de 4% des garçons examinés se situent en dehors de la norme staturale déterminée. Environ 2% ont une taille supérieure à la normale. Le pourcentage des filles retrouvées en dehors des limites normales est inférieur à 3%. Les filles ayant une taille supérieure à la "normale" représentent 1,8% de l'effectif des filles.

Les courbes staturale et pondérale en fonction de l'âge chez le garçon sont superposables. Les deux courbes ont la même allure entre 5 ans $\frac{1}{2}$ et 12 ans $\frac{1}{2}$. Dans cet intervalle, pour un âge staturo-pondéral de la tranche d'âge [5,5-6], la table note que, le poids et la taille sont respectivement de 21,67 kg $\pm 3,14$ et 115,55 cm $\pm 5,98$ chez les filles; et de 21,75 kg $\pm 4,54$ et 115,98 cm $\pm 6,86$ chez les garçons. A un âge staturo-pondéral de [12-12,5], le poids est de 39,43 kg $\pm 7,78$ chez les garçons et de 44,64 kg

$\pm 8,63$ chez les filles; et la taille respectivement de $145,78 \text{ cm} \pm 8,90$ et $149,24 \text{ cm} \pm 10,26$.

Chez les filles, la croissance pondérale est plus importante et plus régulière que la croissance staturale à partir de 9 ans, et ne semble pas décroître après 13 ans.

Les travaux sur l'âge dentaire ont permis d'établir des tables de références de l'âge statural-pondéral qui sont utilisées dans le service d'Odontostomatologie pédiatrique de l'UFR Odontostomatologie de Cocody.

Ces références nous permettront de vérifier les âges statural-pondéraux de notre échantillon, et de préciser si les enfants de notre enquête en font parti.

2-2-2- AGE DENTAIRE

a- Age dentaire d'éruption.

Les travaux sur l'âge dentaire d'éruption en Côte d'Ivoire est un axe de recherche du département d'Odontostomatologie.

Tous les travaux basés sur des études transversales, ont permis de déterminer les séquences d'éruptions et l'âge dentaire d'éruption des dents temporaires et permanentes chez le jeune africain en côte d'ivoire.

La première étude transversale sur l'âge dentaire d'éruption en côte d'ivoire a été réalisée en 1986 par KOUAME G. [63]. L'auteur a effectué son étude sur 515 enfants africains dont 257 garçons et 258 filles de 6 à 10 ans en milieu scolaire ivoirien, de la région abidjanaise.

Pour atteindre son objectif, l'auteur a utilisé plusieurs variables socio-démographiques à savoir: le sexe, l'ethnie, le niveau socioprofessionnel du père ou de la mère.

L'auteur a déterminé l'âge moyen d'éruption par la méthode graphique simple des fréquences cumulées selon l'âge déjà utilisé par TISSERAND-PERRIER [109].

Ainsi, l'âge auquel 50% des enfants présentent la dent considérée, correspond à l'âge d'éruption déterminé; et cet âge est pris comme âge moyen.

Le but de cette étude était de montrer, les séquences d'éruption des dents permanentes et l'âge moyen d'éruption selon le type de dent et l'hémi-arcade.

Il a ensuite procédé à des comparaisons entre maxillaire et mandibule, tout en tenant compte du côté droit et du côté gauche; entre filles et garçons.

Tous les résultats de cette enquête, ont été portés dans des tableaux (Document annexe, tableaux n°14 et n°15, p. 66 à 67) et présentés sous forme de graphiques et d'histogrammes.

Les résultats montrent que:

- quelle que soit la dent considérée, excepté la première prémolaire, la mandibule est en avance sur le maxillaire.
- les filles sont plus précoces que les garçons entre 6 et 10 ans et elles ont un nombre moyen de dents plus élevé que les garçons, sauf pour la première molaire, où les deux sexes sont à égalité.
- l'âge moyen d'éruption selon le type de dent montre que les filles sont précoces par rapport aux garçons pour toutes les dents. Par ailleurs, la canine et la première prémolaire supérieures ne présentent pas de différence nette entre les deux sexes.
- le nombre et le pourcentage de dents permanentes entre côté droit et côté gauche montrent que la différence est très peu marquée entre la mandibule et le maxillaire.
- les premières dents à faire leur éruption sont les premières molaires avant 6 ans; et les dernières dents sont les deuxièmes molaires après 10 ans.

- La séquence d'éruption des dents permanentes est la suivante:

Au maxillaire

première molaire

incisive centrale

incisive latérale

première prémolaire

deuxième prémolaire

canine

deuxième molaire

A la mandibule

incisive centrale

première molaire

incisive latérale

canine

première prémolaire

deuxième prémolaire

deuxième molaire

Cette étude n'a pas permis de déterminer avec précision, l'âge dentaire d'éruption de la canine supérieure, des deuxièmes prémolaires maxillaires et mandibulaires, des premières et deuxièmes molaires supérieures et inférieures. Car dans cet échantillon, les dents font leur éruption avant 6 ans ou après 10 ans. Ce qui motive l'étude de BAKAYOKO-LY et COLL. en 1988 [7].

Il s'agit d'une enquête transversale portant sur 869 enfants mélanodermes africains dont 451 garçons et 418 filles, âgés de 6,5 ans à 15 ans. C'est la méthode graphique simple des fréquences cumulées qui a été utilisée pour la détermination de l'âge dentaire d'éruption (Document annexe, tableaux n°16 et n°17, p.68).

Le but de l'enquête est de déterminer les séquences d'éruption ainsi que les âges moyens d'éruption des dents permanentes.

Les auteurs ont considéré l'absence (dents extraites) ou la présence d'une dent sur l'arcade le jour de l'examen. Une dent est présente en bouche dès lors qu'une partie de sa couronne est décelable cliniquement.

Il ressort de ces travaux que:

- l'âge dentaire d'éruption est en avance à la mandibule qu'au maxillaire.
- les filles sont légèrement en avance sur les garçons.
- mais, il n'y a pas de différence significative entre l'âge d'éruption des dents des côtés droit et gauche.
- l'incisive latérale inférieure est la première dent permanente à faire son éruption dans la cavité buccale à 6 ans 8 mois. Elle est suivie de l'incisive centrale supérieure à 6 ans 9 mois et de l'incisive latérale supérieure à 7 ans 11 mois.

- la séquence d'éruption est la suivante:

<u>Au maxillaire</u>	<u>A la mandibule</u>
incisive centrale	incisive centrale
incisive latérale	incisive latérale
première prémolaire	canine
canine	première prémolaire
deuxième prémolaire	deuxième prémolaire
deuxième molaire	deuxième molaire

La séquence d'éruption au maxillaire est différente de celle de la mandibule.

Cependant, au niveau de cette étude, l'âge dentaire de l'incisive centrale inférieure et des premières molaires supérieure et inférieure n'ont pu être déterminé.

Afin de compléter les résultats des travaux réalisés en 1988, BAKAYOKO-LY et COLL. [6] en 1989 se sont intéressés à la date d'éruption des incisives permanentes et des premières molaires permanentes chez 743 enfants âgés de 4 à 8,5 ans. Ils ont utilisé la même méthode, que la précédente étude pour la détermination de l'âge moyen d'éruption (Document annexe, tableaux n°18 et n°19, p.69).

Il ressort de ces études que:

- l'arcade inférieure est en avance sur l'arcade supérieure,
- l'éruption dentaire est toujours en avance chez les filles par rapport aux

garçons.

- la première molaire inférieure permanente évolue la première à 5 ans 4 mois, suivie de l'incisive centrale inférieure à 5 ans 6 mois. La dernière dent à faire son éruption dans cette étude, est l'incisive latérale supérieure à 7 ans 5 mois.

La séquence d'éruption déterminée est la suivante:

Au maxillaire

première molaire supérieure
incisive centrale supérieure
incisive latérale supérieure

A la mandibule

première molaire inférieure
incisive centrale inférieure
incisive latérale inférieure

Ces travaux corroborent les études antérieures. Mais, l'âge d'éruption dentaire de ces trois premières études n'a pas été suivi de la détermination des écarts types.

ANGOUAN'D V [4] en 1997 effectue une étude transversale sur 1787 enfants ivoiriens, âgés de 4,5 à 13,5 ans dont 896 filles et 891 garçons (Document annexe, tableau n°20, p.70).

L'échantillon a été réalisé à partir des critères prédéfinis. Il est plus important et plus homogène avec des tranches d'âges mieux circonscrits. Les âges moyens d'éruption dentaire ont été estimés en précisant les fluctuations autour des valeurs moyennes. La même méthode de détermination de l'âge dentaire d'éruption que les études précédentes ont été utilisées.

Les résultats de l'étude de l'âge dentaire d'éruption montrent que (Document annexe, tableaux n°21, n°22, p.71):

- il y a une avance des dents mandibulaires sur les dents maxillaires (52,4% contre 47,6%).

- Les filles sont en avance sur les garçons.

- il n'y a pas de différence nette entre l'âge d'éruption du côté droit et celui du côté gauche des maxillaires.

- la denture permanente se met en place entre 5 ans 7 mois et 11 ans 7 mois. Les premières dents à faire leur éruption sont les incisives centrales inférieures à 5 ans 7 mois suivies des premières molaires inférieures à 5 ans 10 mois.

La séquence d'éruption se présente comme suit:

Au maxillaire

première molaire

incisive centrale

incisive latérale

première prémolaire

canine

deuxième prémolaire

deuxième molaire

A la mandibule

incisive centrale

première molaire

incisive latérale

canine

première prémolaire

deuxième prémolaire

deuxième molaire

Selon les tests de comparaison statistique, les séquences d'éruption sont les mêmes chez les filles que chez les garçons, aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

Au total, contrairement aux premières études faites en Côte d'Ivoire, l'étude a révélé que la première dent à faire son éruption dans la cavité buccale est l'incisive centrale inférieure.

Dans ce travail, l'échantillonnage est plus affiné et les tranches d'âge plus harmonieuses. L'auteur utilise un échantillon très important (1787 enfants âgés de 4

ans ½ et 13 ans ½), et régulièrement réparti par tranche d'âge et par sexe (en moyenne 50 enfants par sexe et par tranche d'âge).

Concernant l'âge d'éruption dentaire des dents temporaires, la première étude a été réalisée par LEBBOS.L.F en 1998 [68].

L'évaluation a été faite à partir de 1467 enfants mélanodermes africains dont 736 filles et 731 garçons âgés de 0 à 2,5 ans (Document annexe, tableau n°23, p.72).

Le but de ce travail, était de:

- déterminer les âges moyens d'éruption dentaire en précisant les fluctuations autour des valeurs moyennes;
- définir une séquence d'éruption dentaire précise.

L'examen a consisté à noter toutes les dents présentes, cariées et extraites.

La même méthode de détermination de l'âge dentaire que dans les études précédentes [4] est utilisée pour cette enquête. Cette fois ci, c'est un intervalle de 3 mois qui est pris en compte.

Les résultats montrent que (Document annexe, tableau n°24, p.72):

- la mandibule a une avance sur le maxillaire pour toutes les dents.
- les âges moyens d'éruption pour chaque type de dents montrent que les garçons sont plus précoces que les filles pour l'éruption des canines et des premières molaires supérieures et inférieures ainsi que la deuxième molaire supérieure. Par contre, les filles présentent une précocité d'éruption pour les incisives centrales, les incisives latérales supérieures et inférieures, et la deuxième molaire inférieure.
- il n'y a pas de différence notable entre le côté droit et le côté gauche des maxillaires.
- la mise en place de la denture temporaire dans les deux sexes se fait entre 7 mois et 27 mois 6 jours. La mise en place des 16 premières dents dure 10 mois pour les

deux sexes. La denture temporaire complète est atteinte au-delà de 30 mois pour les filles et les garçons.

- les premières dents temporaires à faire leur éruption sont les incisives centrales inférieures suivies des incisives centrales supérieures. Les dernières dents à apparaître sont les deuxièmes molaires supérieures.

La séquence d'éruption est la suivante:

Au maxillaire

incisive centrale

incisive latérale

première molaire

canine

deuxième molaire

A la mandibule

incisive centrale

incisive latérale

première molaire

canine

deuxième molaire

Les âges moyens d'éruption de toutes les dents temporaires ont été déterminés avec précision et avec les écarts de variations pour les deux sexes. Mais, l'âge dentaire d'éruption de la deuxième molaire temporaire maxillaire chez les filles n'a pas été donné avec précision.

L'âge dentaire d'éruption a fait l'objet de nombreuses études depuis 1986 en côte d'ivoire. Les différentes études, ont permis d'établir des âges moyens d'éruption chez le mélanoderme africain, respectivement des dents permanentes et temporaires. Ces normes représentent aujourd'hui une référence clinique dans le département d'Odontostomatologie Pédiatrique de l'U.F.R d'Odontostomatologie d'Abidjan.

Pour aboutir à cette référence clinique, les différentes études ont été au fur et à mesure améliorées du point de vue méthodologique.

b- Age dentaire de maturation

En ce qui concerne la détermination de l'âge dentaire de maturation, une seule étude a été réalisée en Côte d'Ivoire par BAKAYOKO-LY et ROUX H [8] en 1994. Les auteurs ont déterminé la maturation dentaire (maturation coronaire définitive) des deuxièmes et troisièmes molaires permanentes, ainsi que l'espace disponible pour la troisième molaire.

Sur 265 téléradiographies de la tête prises chez des enfants de 6 à 15 ans, 139 radiographies ont été retenues. Le choix de ces radiographies s'est fait à partir de critères bien définis:

- dent de chair
- minéralisation cuspidienne
- formation coronaire définitive

Ainsi, l'âge moyen de maturation coronaire de la deuxième molaire a été déterminé à 8 ans $\frac{1}{2}$ chez la fille et 9 ans chez le garçon, et celui de la troisième molaire à 12 ans pour les deux sexes.

Pour prévenir les accidents d'éruption des troisièmes molaires, les auteurs concluent que la germectomie préventive de la dent de sagesse peut être envisagée entre 12 et 13 ans (âge de début de formation radiculaire).

Ici, l'étude s'est limitée à la partie coronaire des deuxièmes et troisièmes molaires. Ce qui n'a pas permis de préciser le rythme de maturation de ces dents.

Il serait donc intéressant de déterminer l'âge de maturation coronaire, radiculaire et apicale de toutes les dents et de préciser leur rythme de maturation.

2-2-3- MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES.

En Côte d'Ivoire, très peu de travaux ont été consacrés à la morphogénèse des arcades dentaires. Seule, une étude longitudinale réalisée en 1994 par KOUASSI et COLL. [64] s'est intéressée à la variation des arcades au cours du temps.

Cependant un certain nombre de travaux ont été faits sur les arcades dentaires. Les disciplines telles que l'orthodontie, et la prothèse ont étudié les normes biométriques des arcades dentaires du sujet mélanoderme africain (adolescents et adultes), en vue d'une application clinique et de la confection de portes empreintes.

Les normes déterminées comprennent les dimensions, la forme et les rapports occlusaux

a- Normes biométriques des arcades dentaires : dimensions et formes.

Les travaux ont été réalisés sur la détermination des dimensions (longueur, largeur, circonférence), des formes des arcades dentaires des africains et des caractères morphologiques dans le but d'adapter les traitements à la morphologie faciale et maxillaire.

En côte d'ivoire, cette préoccupation ne s'est pas faite dans un axe de recherche précis et logique. Les travaux se sont succédés sans tenir compte de la méthodologie de base des études précédentes. Ces travaux ont permis de définir des caractères morphologiques et des dimensions moyennes propres à l'arcade du sujet mélanoderme africain.

La première étude sur l'arcade dentaire a été réalisée par SYLLA K [106] en 1984. Ses travaux ont porté sur l'étude de certains caractères morphologiques des dents (dent de sagesse, deuxième et première molaire supérieures et inférieures) de sujets africains, sur la forme et les dimensions des arcades.

L'étude a concerné 50 adultes non africains dont 25 femmes et 25 hommes âgés de 18 à 45 ans.

Les mesures ont été effectuées sur les moulages en plâtre. Les résultats ont été comparés à des moyennes intéressantes des sujets d'origine caucasienne ou indo-européenne. Les références utilisées sont celles de MARSEILLIER [75], CRETOT [36], TALLEC [107].

Il ressort de ces travaux qu'au niveau des formes d'arcade, sur la plupart des modèles d'étude, que les arcades maxillaires sont de forme elliptique, alors que chez les sujets indo-européens, les arcades maxillaires ont généralement une forme hyperbolique ou parabolique [107].

Cette étude s'est limitée aux adultes et seulement à la détermination de la longueur et de la forme d'arcade maxillaire. Cette étude a cependant permis de confirmer la différence de forme et de dimensions entre les races.

Dans le but de proposer un standard de référence, PAASS en 1995 [88] a étudié au niveau des arcades chez 75 garçons de 13 à 16 ans, les caractères suivants:

- les diamètres coronaires des dents,
- les dimensions des arcades alvéolaires et dentaires,
- la hauteur palatine des arcades dentaires,
- la courbe de SPEE.

Il s'agit de jeunes de l'école militaire préparatoire et technique de BINGERVILLE nés de parents ivoiriens et de race noire avec une denture en normocclusion bilatérale

saines sans carie et sans obturation proximale pouvant modifier les rapports interdentaires. Les variations biologiques ont été analysées à partir de photographies, de moulages des arcades dentaires, et de téléradiographies en incidence latérale. Les mesures relevées sur ces différents instruments d'enquête vont servir à une analyse statistique et multifactorielle. L'enquête s'est déroulée pendant deux années scolaires.

Les résultats sont les suivants:

◆ En ce qui concerne les diamètres coronaires, l'auteur note que les dimensions des dents des jeunes ivoiriens sont supérieures à celles des caucasiens [75] à l'exception:

- des diamètres mésio-distaux des deuxièmes molaires mandibulaires qui est de 10,45 mm \pm 0,77 chez l'ivoirien et 10,7 mm chez le caucasien;

- des diamètres vestibulo-lingaux de toutes les molaires supérieures respectivement 11,66 mm \pm 0,49, 11,27 mm \pm 0,75 et 9,88 mm \pm 2,27 chez l'ivoirien et chez le caucasien respectivement de 12 mm, 11,5 mm, et 11mm, - de l'incisive latérale qui est de 6,45 mm \pm 0,48 pour l'étude de PAASS et 6,5 mm pour le caucasien

- de la canine inférieure qui est de 7,54 mm \pm 0,53 chez l'ivoirien et 7,9 mm chez le caucasien.

Des variations ont été également notées avec les travaux réalisés en Afrique du sud en 1982 [57] qui montrent que toutes les canines, deuxièmes et troisièmes molaires mandibulaires (respectivement 8,05 mm, 10,74 mm, 10,59 mm) sont plus volumineuses que chez les jeunes ivoiriens (7,54 mm \pm 0,53, 10,53 mm \pm 0,66, 9,65 mm \pm 2,10).

◆ Au niveau des dimensions des arcades, les résultats indiquent que (Document annexe, tableau n°25, p.73):

- la longueur de l'arcade alvéolaire maxillaire est de 62,28 mm \pm 3,90 et supérieure à celle des sud africains de sexe masculin: 55,67 mm \pm 2,93 [57].

- La longueur d'arcade dentaire (au maxillaire est de 64,52 mm \pm 2,90 et à la mandibule 61,91 mm \pm 2,87) est supérieure à celle trouvée chez les sud africains (au maxillaire, 64,10 mm \pm 3,05 et à la mandibule 61,76 mm \pm 2,83), et celle déterminée par MOORREES en 1957 [79] chez les aléoutiens (au maxillaire, 62,70 mm \pm 4,30 et à la mandibule 61,30 mm \pm 2,93).

- La largeur de l'arcade dentaire (au maxillaire, 51,81 mm \pm 2,90 et à la mandibule 48,85 mm \pm 2,59) présente des valeurs sensiblement identiques à celles enregistrées chez les américains (au maxillaire, 43,50 mm \pm 3,50 et à la mandibule 42,20 mm \pm 3,40) et les sud africains (au maxillaire, 47,88 mm \pm 2,93 et à la mandibule 44,21 mm \pm 2,40).

♦ La hauteur palatine a également été relevée chez les jeunes ivoiriens et donne un palais peu profond avec une valeur de 18,16 mm \pm 2,22 par rapport aux sud africains qui est 22,06 mm; 21,6 mm pour le caucasien enfin, 18,8 mm chez les aléoutiens [79].

♦ La valeur moyenne de la courbe de spee est de 2,52 mm \pm 0,77 chez le sujet ivoirien et pour RICKETTS en 1961 [95], elle est de 2,2 mm \pm 2,5.

L'étude de PAASS a été consacrée uniquement aux adolescents de 13 à 16 ans de sexes masculins. Des effectifs faibles par âge, compris entre 15 et 19 sujets, sauf pour les jeunes de 14 ans dont l'effectif est de 26 sujets. La variation des mensurations n'est pas observée car les mesures des dimensions ne sont pas données par âge ou par tranche d'âge. Cependant, son étude a permis de calculer les déviations standards, et de déterminer un standard de référence des caractères morphologiques, chez des adolescents mélanodermes africains de sexe masculin de Côte d'Ivoire.

Toujours dans la détermination des caractères morphologiques, PESSON [89] a étudié en 1997 la typologie du groupe incisivo-canin chez le sujet ivoirien et donc africain. L'étude a porté sur 63 sujets dont 38 hommes et 25 femmes âgés de 18 à 35 ans. Le matériel d'étude comprend les radiographies de profil et des moulages.

Les résultats lui ont permis de conclure que (Document annexe, tableau n°26, p.73):

- les dimensions du groupe incisivo-canin des sujets ivoiriens sont supérieures à celles des caucasiens.

- la largeur intercanine étant la seule dimension (au maxillaire $3,96 \text{ cm} \pm 0,39$ et à la mandibule $3,35 \text{ cm} \pm 0,38$) mesurée au niveau de l'arcade dentaire maxillaire et mandibulaire, est plus importante chez l'africain.

Cette étude a été également réalisée chez des adultes. Ici, la largeur intercanine de l'arcade a aussi été mesurée pour définir la typologie du sujet africain en Côte d'Ivoire.

Quant à ALLOH A. Y. en 1997 [1] dans sa recherche sur les caractères morphologiques, elle réalise une étude sur la forme et les dimensions des arcades dentaires des sujets mélanodermes africains. Ceci, en vue de la conception d'un porte empreinte type adaptable aux arcades des sujets mélanodermes africains.

Cette étude a porté sur 104 sujets des deux sexes âgés de 18 à 45 ans.

Différents types de portes empreintes ont été utilisés pour la prise d'empreinte.

Les données obtenues ont permis de déterminer les différentes dimensions et formes des arcades dentaires, en fonction du sexe, et des maxillaires. Les formes décrites par l'auteur sont les formes :

- " p " ou parabolique,
- " e " ou elliptique,

- “ u ” ou en fer à cheval,
- “ v ” comme la lettre “ v ” en majuscule.

Aussi, l’auteur a établi une relation entre ces différentes mesures et les portes empreintes utilisés.

Les résultats sont les suivants:

- la forme “ p ” représente 75,4% soit 89 sujets de l’échantillon, et la forme “ e ”, 19,5% soit 23 sujets. Les deux autres formes constituent moins de 6% de l’échantillon global. En tenant compte du sexe, les hommes ont plus souvent une arcade de forme “ p ” que les femmes, soit 79,3% contre 64,5%. Pour les arcades de forme “ e ”, c’est plutôt le contraire qui est observé; ce sont les femmes qui dominent.

Les différentes dimensions des arcades dentaires sont plus grandes chez le mélanoderme africain que chez les sujets caucasiens.

- L’auteur montre que:

◆ la longueur d’arcade est:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez l’homme:	51,82 mm \pm 2,99	48,19 mm \pm 3
Chez la femme:	51,15 mm \pm 3,41	47,61 mm \pm 3,24

◆ la largeur d’arcade est de:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez l’homme:	65,51 mm \pm 3,26	62,51 mm \pm 2,98
Chez la femme:	63,88 mm \pm 3,60	59,52 mm \pm 4,28

Les valeurs obtenues par ALLOH sont plus importantes que celles de PAASS. Ceci pourrait s’expliquer par les tranches d’âge choisies par PAASS qui ne comportent que des adolescents.

L'étude a été limitée à l'adulte de 18 à 45 ans. La répartition de l'échantillon est faite de façon inégale entre les deux sexes. Seules la longueur et la largeur molaire sont déterminées. Néanmoins, cette étude a permis de confirmer la dominance de la forme elliptique "e" chez le sujet mélanoderme et de définir des normes permettant la conception d'un porte empreinte chez l'adulte africain.

Au total, tous ces travaux ont utilisé la même méthode de mensuration pour la détermination de la longueur, la largeur et le périmètre. Les fluctuations ont été précisées autour des valeurs moyennes pour tous les travaux.

La longueur et la circonférence sont mesurées jusqu'à la dernière molaire permanente. La mesure de la largeur molaire est prise au niveau des dernières molaires. Ils ont pu établir des normes référentielles et décrit quelques caractéristiques de la typologie faciale chez le sujet mélanoderme de Côte d'Ivoire qui doivent être prises en compte au cours des traitements.

Aucun des travaux cités précédemment n'a étudié la variation de l'arcade dentaire chez l'africain. Seul KOUASSI [64] s'est intéressé au phénomène de la morphogenèse. C'est une étude longitudinale ou dynamique qui a été réalisée en 1994, sur une population considérée comme stable de 52 enfants, issus du village S.O.S d'ABIDJAN-ABOBO et d'ABOISSO (Côte d'Ivoire) en 1987 et 1993.

Le but de ce travail a été de:

- déterminer les variations physiologiques des dimensions d'arcades chez des enfants de 3 à 16 ans sur une durée de cinq ans (de 1987 à 1993);
- analyser ces mêmes dimensions d'arcade tant chez les garçons que chez les filles.

En 1987, un premier recensement a été fait regroupant 57 enfants de 3 à 12 ans dont 29 garçons et 28 filles. Cependant, 52 enfants dont 27 filles et 25 garçons ont été

retenus. Cent quatre (104) moulages maxillaires et mandibulaires ont été effectués chez ces enfants.

En 1993, c'est à dire, 5 ans après, les mêmes enfants ont été revus. De nouveaux moulages ont été réalisés (104 moulages).

Pour l'enquête, 208 moulages d'arcades maxillaires et mandibulaires ont été effectués sur lesquels des mesures ont été prises selon la méthode de mesure de MOORREES [78].

Pour le même enfant, les dimensions d'arcades ont été mesurées respectivement à partir des moulages d'études de 1987 et de 1993.

Grâce à des analyses statistiques, la longueur, la largeur canine, la largeur molaire et la circonférence ont été calculées ainsi que les accroissements des différentes dimensions de 1987 à 1993.

Les résultats sont donnés selon l'échantillon global, le sexe et la tranche d'âge dans des tables (Document annexe, tableaux n°27 et n°28 p.74). Les fluctuations autour des valeurs moyennes sont précisées. Les comparaisons ont été faites avec les travaux de MOORREES [78].

◆ L'étude a donné les résultats suivants:

- au niveau de la longueur d'arcade dentaire:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	31,72 mm \pm 1,72	27,75 mm \pm 1,80
Chez la fille:	31,45 mm \pm 2,52	28,02 mm \pm 2,40

La longueur est plus importante chez le garçon que chez la fille; avec toutefois, la longueur mandibulaire plus élevée chez la fille que chez le garçon.

- au niveau de la largeur intercanine d'arcade dentaire:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	36,38 mm \pm 3,97	28,65 mm \pm 2,46
Chez la fille:	35,43 mm \pm 3,41	28,25 mm \pm 2,40

La largeur intercanine est légèrement importante chez le garçon que chez la fille.

- au niveau de la largeur intermolaire d'arcade dentaire:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	49,79 mm \pm 3,73	44,83 mm \pm 2,74
Chez la fille:	48,17 mm \pm 3,30	43,25 mm \pm 2,72

La largeur intermolaire est plus importante chez le garçon que chez la fille.

- au niveau de la circonférence d'arcade dentaire:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	87,60 mm \pm 4,78	75,96 mm \pm 4,55
Chez la fille:	86,35 mm \pm 5,99	75,19 mm \pm 4,47

Elle est importante au maxillaire chez le garçon et identique dans les deux sexes.

Dans tous les cas, les dimensions d'arcades sont plus importantes au maxillaire qu'à la mandibule dans les deux sexes.

- ◆ Par rapport au taux d'accroissement de 8 à 16 ans, on constate que:

- la longueur d'arcade diminue davantage chez les filles que chez les garçons et à la mandibule qu'au maxillaire:

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	- 8,20 mm	- 9,64 mm
Chez la fille:	- 4,91 mm	- 6,80 mm

• la largeur intercanine d'arcade augmente à l'arcade maxillaire et à l'arcade mandibulaire tant chez les filles que chez les garçons,

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	+ 12,59 mm	+ 4,72 mm
Chez la fille:	+ 14,6 mm	+ 4,20 mm

• la largeur intermolaire d'arcade augmente plus à l'arcade maxillaire chez les garçons que chez les filles, alors qu'elle diminue à l'arcade mandibulaire plus chez les filles que chez les garçons toujours au cours de la même période.

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	+ 13,74 mm	+ 6,88 mm
Chez la fille:	+ 19,08 mm	+ 2,40 mm

• la circonférence d'arcade diminue à l'arcade mandibulaire chez les garçons et chez les filles alors qu'elle diminue seulement chez les filles à l'arcade maxillaire et augmente bien chez les garçons de 8 à 16 ans.

	<u>au maxillaire</u>	<u>à la mandibule</u>
Chez le garçon:	+ 3,70 mm	-10,96 mm
Chez la fille:	+ 6,57 mm	- 4,87 mm

◆ Par rapport aux intervalles d'âge qui sont [8-13], [9-14], [10-15], [11-16] et [12-16] et selon le sexe, on note que (Document annexe tableaux n°27 et 28, p.74):

• la longueur d'arcade diminue, aux arcades maxillaire et mandibulaire dans les deux sexes pour toutes les tranches d'âge.

• la largeur intercanine augmente pour toutes les tranches d'âge et dans les deux sexes; elle augmente davantage chez les garçons de +3,08 mm à [9-14 ans] et de

+7,19 mm à [10-15 ans] au maxillaire. Ensuite elle croît de +1,57 mm à [8-13 ans] et de 0,94 mm [10-15 ans] à la mandibule.

- la largeur intermolaire augmente pour toutes les tranches d'âge au maxillaire pour les filles et les garçons. A la mandibule, elle diminue de - 0,31 mm à [9-14 ans] et de -0,19 mm à [10-15 ans] chez le garçon; par contre, elle ne présente aucune augmentation à [10-15 ans] et [11-16 ans] chez la fille.

- la circonférence d'arcade présente une augmentation pour les tranches d'âge au maxillaire dans les deux sexes; sauf pour la tranche [11-16 ans] chez les filles qui est de -3,5 mm; et [9-14 ans] chez les garçons (-0,11 mm), pour lesquelles on note une diminution. A la mandibule, chez les filles comme chez les garçons, la circonférence diminue pour toutes les tranches d'âges. Mais, elle augmente très légèrement chez les garçons entre 8-13 ans et 12-16 ans respectivement de +0,75 mm et +1 mm.

Toutes ces variations sont certainement dues à l'éruption des canines à 10 ans, des prémolaires entre 9 et 11 ans et des molaires à partir de 12 ans (pour la 2ème molaire et à partir de 15-18 ans pour la 3ème molaire).

Cette étude à l'avantage d'être une étude dynamique avec des âges qui partent de 3 à 16 ans. Mais elle présente un échantillon très faible non homogène par âge et par sexe. L'interprétation des variations est faite en tenant compte de l'âge d'éruption des enfants caucasiens. La différence entre les dentures temporaire, mixte et permanente n'a pas été faite. Néanmoins, ce travail constitue une étude de référence pour notre étude.

b- Occlusion dentaire

Très peu de travaux intéressent l'occlusion dentaire du sujet ivoirien. La majorité des études réalisées porte sur les normes céphalométriques de la face et la

position des incisives par rapport aux bases osseuses chez le sujet africain et plus particulièrement chez le sujet ivoirien. Il ressort de ces études que le sujet ivoirien présente une biprotrusion incisive, avec un prognathisme facial important selon DJAHA [45].

Ainsi, pour fournir un bilan objectif des conditions occlusales, telles qu'elles se présentent dans une population infantile, ROUX et BAKAYOKO-LY [98] ont réalisé en 1992 une enquête transversale sur 823 enfants, âgés de 3 à 9 ans, scolarisés de la ville d'Abidjan.

Les critères étudiés sont:

- l'occlusion dans les trois sens de l'espace
- la dysharmonie dento-maxillaire (DDM)
- les examens fonctionnels,
- la nécessité d'un traitement orthodontique.

Les résultats montrent que :

- 20% de la population ont un âge compris entre 5 ans et 5 ans $\frac{1}{2}$.
- en ce qui concerne l'occlusion, dans le sens sagittal, on note une prédominance de la classe I d'Angle (85,8%); une tendance moindre de la classe III d'Angle (8,4% à droite et 10,4% à gauche), et une tendance très faible de la classe II d'Angle (5%).

Dans le sens transversal, l'occlusion molaire montre un engrènement cuspidien normal dans 97 % des cas. L'occlusion inversée dans 12,3% des cas, et le décalage des points incisifs dans une proportion de 4,6%.

Dans le sens vertical, on note un surplomb incisif supérieur à 6 mm dans une proportion de 3,3 %, la supraclusion est obtenue dans une proportion de 4,6 % et la béance dans 5,6 % des cas.

Une cohérence des résultats au maxillaire de l'espace latéral droit (8,1%) et gauche (8,4%) est notée. L'encombrement latéral droit et gauche est très faible (0,1%). La présence de diastèmes médians maxillaires dans 23,8% des cas.

Cette étude a le mérite d'être la toute première consacrée aux variables occlusales chez les enfants de 3 à 9 ans. L'échantillon est important et réparti de façon homogène entre les deux sexes. Les variables occlusales sont déterminées dans les trois sens de l'espace. Elle a permis de fournir une norme occlusale d'une population scolaire primaire prise au hasard. Cependant, la description des rapports occlusaux ne s'est pas faite selon la période des dentures temporaire et mixte, afin de définir des conditions occlusales type de ces deux dentures.

PAASS C [88] en 1995, a étudié les normes biométriques et céphalométriques de 75 jeunes ivoiriens de 13 à 16 ans. Il conclut à partir de ces travaux que selon les critères d'anthropologie physique, le sujet africain est très typé sur un certain nombre de points biométriques.

Au niveau de la denture, l'auteur note:

- des arcades dentaires allongées,
- une courbe de SPEE pratiquement plate,
- une protrusion de l'incisive inférieure,
- une faible inclinaison du plan d'occlusion par rapport à la base du crâne,
- un angle interincisif fermé,
- un guidage antérieur réduit.

Concernant le guidage antérieur l'auteur précise que chez les caucasiens, il est évalué par RICKETTS [95] à 2,5 mm; JACOBSON [57] détermine chez les noirs africains 50% de cas d'occlusion en bout à bout incisif et 15% de recouvrement au tiers coronaire. Selon ses études chez le jeune ivoirien, le recouvrement est de 1,00 mm

$\pm 1,18$ et le surplomb fait $1,89 \pm 1,86$ (Document annexe, tableau n°29, p.75). Aussi, il indique que les sujets ont une tendance au bout à bout incisif en ce qui concerne les variables “ recouvrement ” et “ surplomb ”.

L'étude a permis d'établir une norme de référence concernant le guidage antérieur chez l'adolescent. Mais ces travaux se sont limités uniquement aux personnes de sexe masculin avec un échantillon faible. La détermination de l'occlusion s'est faite dans le sens vertical uniquement.

SANOGO [100] en 1999, a effectué une étude sur le guidage antérieur au sein d'une population de 60 sujets mélanodermes (40 garçons et 20 filles) d'origine africaine âgée de 22 à 28 ans.

L'étude a été faite sur une population ayant une occlusion équilibrée, ne présentant pas de pathologies parodontales, carieuses et articulaires.

La détermination du recouvrement incisif a consisté à mettre le sujet en occlusion d'intercuspidie maximale; un trait est tracé sur la face vestibulaire de l'incisive centrale inférieure; ensuite la distance entre ce trait et le bord libre de l'incisive centrale inférieure est mesurée. Quant à la valeur du surplomb horizontal, elle est appréciée à l'aide d'une réglette graduée; on détermine la distance entre la face vestibulaire de l'incisive centrale inférieure et le bord libre de l'incisive centrale supérieure.

L'auteur a révélé que les valeurs obtenues au niveau des surplombs vertical et horizontal sont différentes de celles des caucasiens qui serait de 2 mm.

Les valeurs trouvées chez l'africain mélanoderme (Document annexe, tableau n°30, p.75) sont:

- 2,56 mm pour le surplomb vertical,
- 2,28 mm pour le surplomb horizontal.

Ces valeurs semblent être liées à la morphologie faciale générale du sujet Negro africain; car ce dernier présente un prognathisme facial selon DJAHA en 1981 [45].

Pour l'auteur, la moyenne des surplombs verticaux est identique au niveau des deux sexes, mais avec un écart type des femmes supérieur à celui des hommes. Ce qui n'est pas le cas pour le surplomb horizontal. Cette différence pourrait s'expliquer par la position des incisives sur l'arcade dentaire ou par la forme des arcades dentaires.

Cette étude s'est limitée à l'étude de l'occlusion dans le sens vertical et a permis de préciser des types de recouvrements vertical et horizontal chez l'adulte.

L'étude de l'occlusion, nous permettra d'établir les normalités occlusales au cours des différentes étapes de la morphogenèse chez le sujet jeune mélanoderme africain et de pouvoir compléter les travaux déjà réalisés sur l'occlusion en Côte d'Ivoire.

3- CADRE DU SUJET

Au cours de son évolution, l'arcade dentaire est soumise à des variations tant au niveau de sa constitution qu'au niveau de ses dimensions, sa forme et ses rapports occlusaux. Il en est de même de l'âge staturo-pondéral qui est un indicateur biométrique de la croissance.

Ces modifications diffèrent selon les groupes raciaux. Pour établir les normes référentielles sur la croissance staturo-pondérale et la morphogenèse des arcades dentaires adaptées aux populations africaines mélanodermes de Côte d'Ivoire, différentes études ont été entreprises.

Les travaux (KOUAME 1986 [63]; BAKAYOKO-LY 1988-1989 [6 ;7]; ANGOUAN'D 1997 [68] et LEBBOS 1998 [4]) se sont intéressés plus particulièrement à l'âge dentaire d'éruption permettant, d'établir les âges moyens d'éruption des dents temporaires et permanentes chez l'enfant mélanoderme africain; et à l'âge staturo-pondéral qui a permis d'établir les âges moyens au niveau de la taille et du poids.

A la suite de ces travaux, des tables sur l'âge dentaire d'éruption et l'âge staturo-pondéral ont été constituées.

Pour ce qui est de l'âge dentaire de maturation, seules la maturation coronaire complète des deuxièmes et troisièmes molaires ont pu être déterminées.

Quant aux travaux sur la morphogenèse des arcades dentaires, (KOUASSI 1995 [64]), à partir d'études longitudinales, les variations des dimensions et des formes des

arcades dentaires ainsi que les rapports occlusaux chez l'enfant ont été établis. Cependant ils n'ont pas pu déterminer les normes dimensionnelles en fonction des différentes phases de la morphogenèse des arcades dentaires.

Notre étude qui porte sur 468 enfants mélanodermes de Côte d'Ivoire, âgés de 2 ans $\frac{1}{2}$ à 13 ans $\frac{1}{2}$, a pour but de :

- déterminer l'âge staturo-pondéral et les âges dentaires d'éruption des dents permanentes afin de pouvoir situer les sujets de notre échantillon par rapport aux différentes normes déjà établies

- d'évaluer l'âge dentaire de maturation coronaire, radiculaire et apicale des dents permanentes.

- de déterminer les mensurations (longueur, largeur intercanine, largeur intermolaire, et la circonférence) et les formes d'arcades en fonction des différentes phases de la morphogenèse des arcades dentaires.

- de définir les rapports d'occlusion dans les trois sens de l'espace pour chaque type de denture.



11 - NOTRE ETUDE.

1- MATERIELS ET METHODES

1-1- MATERIELS

1-1-1- MATERIEL TECHNIQUE

Le matériel technique est composé de:

- matériel de mesure du poids et de la taille
- matériel d'examen bucco-dentaire
- matériel et produit d'empreinte bucco-dentaire
- matériel et produit de radiographie dentaire
- matériel d'analyse des radiographies et de prise de mesures
- fiche d'enquête
- kit de prévention bucco-dentaire

a- Matériel de mensuration corporelle

Il est constitué de:

- pèse-personne,
- toise,

b- Matériel d'examen bucco-dentaire

Il est composé de:

- sondes n°6,
- miroirs plans buccaux,
- précelles,

- grands plateaux,
- petits plateaux,
- cuvettes pour le nettoyage du matériel d'examen, abaisse-langue,
- Les produits consommables:
 - * compresses,
 - * produits de désinfection: alcool, hypochlorite, sékurgem,
 - * gants,

c- Matériel et produits d'empreinte bucco-dentaire

Ils sont composés de:

- porte empreintes de série en plastiques perforés
- spatules à alginate
- bols à alginate
- bols à plâtre
- spatules à plâtre
- alginate
- plâtre dur ou héli hydrate β (type VEL MIX STONE ou FUJI) et ordinaire ou héli hydrate α (type "snow white")
- un taille-plâtre type "trimmer de whemer "

d- Matériel et produits de radiographie dentaire

Il est composé de:

- radiographie à long cône et radiopaque type PHILIPS MASSIOT
- films de radiographie KODAK X-OMAT:
 - * panoramique de format 12,7 X 30,5
 - * profil de format 24 X 30,5
- cassettes porte film type KODAK X-OMATIC regular
- produits de développement radiographique type X-OMAT

e- Matériel d'analyse et de mesure

Il est composé de:

- gommes,
- crayons,
- pieds à coulisse,
- maître ruban,
- négatoscope.

f- Fiche d'enquête (Document annexe, p.77 à 82).

Deux fiches ont été élaborées: une fiche préliminaire et une définitive.

La première fiche dite préliminaire comprend :

- les renseignements d'ordre général,
- les renseignements concernant l'enfant,
- l'examen de l'état général de l'enfant,

- le bilan dentaire,
- l'occlusion,
- les fonctions orofaciales.

La seconde dite fiche d'enquête définitive est composée de différentes parties élaborées pour:

- les renseignements d'ordre général,
- l'examen concernant l'enfant,
- l'examen dentaire de l'enfant,
- l'examen radiographique,
- l'examen des moulages.

g- Kit de prévention bucco-dentaire

Il est composé de:

- pâte dentifrice,
- brosse à dent,
- gobelets,
- planches pour l'instruction à l'hygiène bucco-dentaire.

Nous avons été aidé dans notre tâche par le Comité Ivoirien d'Hygiène et de Santé Bucco-Dentaire (CIHSBD), le laboratoire SMITHKLINE BEECHAM, le service d'Odontostomatologie Pédiatrique, le cabinet privé du professeur ROUX HUGUETTE; enfin, les écoles nous ont fourni des tables et des chaises pour notre enquête.

1-1-2- MATERIEL HUMAIN

La population d'étude est composée d'enfants des deux sexes: fille et garçon. C'est une population stable et homogène dont la majorité est issue de famille ayant un niveau socio-économique moyen.

Les enfants sont des enfants mélanodermes de Côte d'Ivoire. L'échantillon comporte des jeunes enfants de deux ans et demi (2,5 ans) à quatre ans et demi (4,5 ans) et de grands enfants. L'âge minimum est de deux ans et demi (2,5 ans); l'âge maximum de treize ans et demi (13,5 ans).

1-2- METHODES D'ETUDE

1-2-1- CONCEPTION DE LA FICHE D'ENQUÊTE.

La fiche d'enquête définitive a été conçue à partir de fiches antérieures sous la responsabilité du professeur BAKAYOKO-LY, chef du département d'Odontostomatologie Pédiatrique. Elle a été modifiée au niveau de l'examen bucco-dentaire par l'apport d'éléments complémentaires (examen de l'occlusion, de la maturation dentaire et des mensurations des arcades dentaires) afin qu'elle soit adaptable à la présente enquête.

A partir de cette fiche définitive, nous avons conçu une première fiche dite préliminaire (Document annexe, p.77-78) pour faire une sélection de notre échantillon comprenant:

- les renseignements d'ordre général à savoir; le lieu d'enquête, le nom de l'établissement, pour pouvoir retrouver les écoles.

- les renseignements concernant l'enfant qui sont: le nom et le prénom, la date de naissance, la classe d'étude ont permis de retrouver facilement les enfants au cours

de l'enquête définitive; et enfin l'adresse téléphonique ou géographique pour pouvoir les contacter à domicile.

- l'examen de l'état général de l'enfant qui s'est résumé à la recherche d'antécédents familiaux (maladies héréditaires comme les ostéodysmorphies générales, l'amélogénèse et la dentinogénèse imparfaite) ou personnels (carences nutritionnelles et vitaminiques) pouvant influencer la croissance de l'enfant.

- le bilan dentaire qui a consisté à relever les dents saines, les caries de sillons, a permis de retenir les enfants.

- l'examen de l'occlusion qui a permis d'éliminer les cas de béance occlusale et d'occlusion croisée; et de noter les recouvrements des incisives inférieures par les incisives supérieures, les engrènements molaires et canins.

- les fonctions oro-faciales, permettant d'éliminer les enfants présentant des troubles fonctionnels.

La seconde fiche ou fiche de l'enquête définitive (Document annexe, p.79-82) va comporter toutes les parties de la première fiche en plus d'éléments complémentaires. Elle comprend cinq parties:

- ◆ la première partie est réservée:

- à l'identification du lieu d'enquête
- à la date précise de l'enquête (année, mois, jour)
- au numéro d'identification attribuée à l'enfant

- ◆ la deuxième partie est utilisée pour recueillir les renseignements d'ordre personnel et biométrique:

- nom et prénom
- date de naissance (jour, mois, année)
- âge en mois

- sexe (codé 0 pour désigner les garçons et 1 pour les filles)
- profession et adresse des parents
- le poids en Kg
- la taille en cm

◆ la troisième partie est consacrée à la description des rapports occlusaux, à l'inscription des dents qui tient compte de la codification internationale décrite par l'OMS pour la denture temporaire de 51 à 55, de 61 à 65, de 71 à 75 et de 81 à 85; pour la denture permanente, elle part de 11 à 18, de 21 à 28, de 31 à 38 et de 41 à 48 [86].

Selon leur stade d'éruption, des codes sont affectés aux dents. Ce sont:

<u>Dents permanentes</u>	<u>Dents temporaires</u>
C0 = formation cuspidienne	Co = formation cuspidienne
CI = 1/3 de formation coronaire	C1 = 1/3 de formation coronaire
CII = 2/3 de formation coronaire	C2 = 2/3 de formation coronaire
CIII = 3/3 de formation coronaire	C3 = 3/3 de formation coronaire

◆ la quatrième partie est réservée à la radiographie pour la détermination des stades de maturation des dents permanentes. La même codification de l'OMS est utilisée. Selon les stades de maturation des dents permanentes, des codes sont affectés aux dents:

Au niveau de la maturation coronaire:

- C0 = stade de germe
- C1 = 1/3 coronaire
- C2 = 2/3 coronaire
- C3 = 3/3 coronaire

Au niveau de la maturation radiculaire:

R1 = 1/3 radiculaire

R2 = 2/3 radiculaire

R3 = 3/3 radiculaire

Au niveau de la maturation apicale:

A1 = 1/3 apical

A2 = 2/3 apical

M = dent mature

◆ la cinquième partie est utilisée pour l'examen des moulages qui sert à noter:

- les mensurations en centimètre (cm) de la longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et circonférence des arcades dentaires maxillaire et mandibulaire.

- la mesure en millimètre (mm) des diastèmes interincisif, postcanin et précanin des côtés droit et gauche des arcades maxillaires.

1-2-2- CARACTERISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

La population à étudier est composée d'enfants scolarisés. Le choix du milieu scolaire et celui d'enfants en âge préscolaire (2 ans^{1/2}) rencontrés à domicile ont permis de construire un échantillon homogène, selon les caractéristiques sociodémographiques retenues (âge, sexe).

L'échantillon examiné est défini selon un certain nombre de critères précis.

Les critères d'inclusion retenus pour l'étude sont les suivants:

- enfants présentant un bon équilibre staturo-pondéral, sans antécédent médical,
- sujets ne présentant pas de troubles orofaciaux,

- sujets appartenant aux différentes tranches d'âge définies,
- enfants ayant une denture saine ou de petites caries occlusales ne perturbant pas l'occlusion,

Quant aux critères de non-inclusion retenus, nous avons:

- tout enfant présentant des polycaries avec de gros délabrements coronaires et des destructions des faces proximales,
- enfant présentant des dents absentes causées par des extractions dentaires; ne permettant pas une bonne mensuration des dimensions des arcades,
- enfants qui visiblement présentent un déséquilibre staturo-pondéral ou un déséquilibre occlusal,
- enfants porteurs d'appareils orthodontiques ou prothétiques ou enfants présentant des classes II ou III squelettiques exagérées, avec des parafonctions orofaciales.

Les enfants sont issus de la commune de yopougon. Les plus jeunes, 2 ans ½ à 4 ans ½ sont issus des petites, moyennes et grandes sections des écoles maternelles et aussi recrutés à domicile. Par contre, les plus âgés sont sélectionnés dans les établissements public et privé de la commune.

Le choix de l'échantillon à partir de 2 ans ½ va permettre de mieux suivre la variation des arcades dentaires et la maturation dentaire depuis la denture temporaire stable jusqu'à la denture permanente jeune.

1-2-3- METHODE D'ECHANTILLONNAGE

Avant toute investigation, la première opération a consisté à choisir des écoles au sein desquelles nous pouvons avoir un échantillon stable, que nous pourrions retrouver dans le but d'une future étude longitudinale.

Le choix s'est porté sur le quartier des Groupements Fonciers de Côte d'Ivoire (GFCI) dans la commune de yopougon. Dans ce quartier, la majorité des enfants qui fréquentent les écoles de la place, y vivent. Toutes les écoles de ce quartier ont été retenues:

- école primaire publique des Groupements Fonciers de Côte Ivoire (GFCI),
- école privée maternelle et primaire, les FRÆBELS de YOPOUGON,

Vu l'insuffisance de l'échantillon pour l'étude transversale, d'autres établissements voisins ont été sollicités.

Ce sont:

- les écoles publiques maternelles du Centre de Protection de la Petite Enfance (CPPE) de YOPOUGON ATTIE à la SICOGI et de YOPOUGON MAMIE ADJOUA à NIANGON;
- l'école primaire privée BELLE MARISE de yopougon toit rouge.

Enfin, à l'avènement des grandes vacances, l'enquête s'est orientée vers les domiciles des parents pour permettre d'obtenir l'échantillon définitif.

Afin d'obtenir un échantillon homogène, la méthode d'échantillonnage par strate a été adoptée. Les critères de stratification retenus sont l'âge et le sexe.

Onze (11) tranches d'âge ont été constituées et réparties entre 2 ans ½ et 13 ans ½ avec un intervalle de un an entre chaque tranche d'âge.

En prenant en compte le sexe, on obtient vingt deux sous-groupes d'enfants.

Le nombre d'enfants par tranche d'âge a été fixé à quarante enfants au minimum. Mais pour la première tranche d'âge, il a été difficile d'obtenir ce quota minimum, à cause de l'insuffisance des enfants de deux ans dans les écoles maternelles précitées. Il a donc été fixé à trente-six enfants.

1-2-4- DEROULEMENT DE L'ENQUETE

a- Prise de contact

Pour la prise de contact, nous nous sommes adressé à une association de femme, du quartier les Groupements Fonciers de Côte d'Ivoire de YOPOUGON, site choisi pour notre étude. La majorité des enfants fréquentant les établissements dudit quartier, il nous a été recommandé de nous adresser à ces différentes écoles.

Pour un complément du nombre d'enfants, nous avons pris contact avec des fondateurs de certaines écoles privées, et même de certaines écoles publiques situées aux alentours du site d'enquête.

Dans un premier temps, nous avons pris contact avec l'Inspection Primaire de YOPOUGON SUD, auprès duquel nous avons déposé une demande pour une autorisation d'enquête dans les écoles retenues.

Suite à un avis favorable à notre demande, nous avons contacté, les directeurs des établissements concernés. Nous leur avons expliqué le but de notre étude et la manière selon laquelle nous comptons la mener.

Il a été primordial de faire une campagne de sensibilisation dans les établissements concernés; ce qui a constitué notre étape préliminaire. La motivation des

éducateurs préscolaires et scolaires a permis une adhésion plus importante de ceux-ci à notre étude et facilité notre enquête.

b- Enquête préliminaire

Elle a pour objet de faire une sélection de l'échantillon défini.

Une campagne de sensibilisation a été faite dans les écoles grâce au concours du Comité Ivoirien d'Hygiène et de Santé Bucco Dentaire (C.I.H.S.B.D). Cette campagne a été réalisée pour encourager les enfants et les parents d'élèves à s'impliquer davantage dans l'enquête, et aussi, d'éliminer tous les enfants ne respectant pas les critères définis.

Notre activité de sensibilisation a comporté deux parties. Une partie consacrée à la motivation et une autre au dépistage des caries.

La motivation se faisait dans les classes avec des planches, une brosse à dent et un macro-modèle.

Le dépistage s'effectuait en plein air sous le préau de la cour de l'école. Les enfants accompagnés de leurs enseignants étaient examinés classe par classe. En cas de nécessité de soins, à la fin de chaque dépistage, une fiche de consultation est remise à chaque enfant pour informer les parents que leur enfant a besoin de soins et qu'ils peuvent prendre contact avec le service d'Odontostomatologie Pédiatrique du Centre de Consultation et de Traitement Odontostomatologie de COCODY ou le service de chirurgie dentaire du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de YOPOUGON.

Le dépistage s'est terminé par la distribution d'une pâte dentifrice et d'une brosse à dent à chaque enfant, avec un gobelet pour chaque enfant de la maternelle.

Après cette séance de dépistage, nous avons eu l'accord des directeurs d'établissement pour accéder aux dossiers des enfants, ce qui nous a permis de noter pour chaque enfant:

- la date de naissance précise,
- le sexe,
- le niveau socioprofessionnel des parents.

Pour ce qui concerne les enfants vus à domicile, le carnet de santé de la mère et de l'enfant a servi de document de vérification.

Le dépouillement préliminaire des fiches est fait sur un échantillon de plus de mille enfants de toutes les écoles confondues. Toutes les fiches ne répondant pas aux critères définis sont éliminées. Ceci nous amène à retenir au total cinq cents treize (513) fiches et à classer les enfants par sexe, et par tranches d'âge de 1 an d'intervalle. Toutes les fiches ont été numérotées de 001 à 513.

c- Enquête proprement dite

α- Lieux d'examen

L'examen s'est déroulé dans les classes d'écoles pour les maternelles en présence de tous les enfants et des éducateurs préscolaires; et pour les écoles primaires, l'examen se faisait dans la cour d'école sous le hangar de l'administration. A domicile, l'examen s'est effectué dans la cour des parents; ce qui nous a amenés à nous déplacer de cour en cour et d'être en contact direct avec les parents.

β- renseignements d'ordre général

Ils se résument à l'identification:

- de la commune; ici, l'examen s'est limité à la commune de YOPOUGON,
- du quartier où habite l'enfant, en vue de le retrouver plus tard pour l'étude longitudinale,
- de l'établissement scolaire pour pouvoir y retourner,
- de la date de l'examen, en vue de la conception des tranches d'âge,
- du numéro d'identification de chaque fiche.

χ- examen concernant l'enfant

◆ Renseignements généraux

Ces renseignements ont permis de noter:

- le nom et les prénoms de l'enfant,
- la date de naissance en jour, mois et année en vue de pouvoir constituer les tranches d'âge,
- l'âge en mois intervenant dans la détermination de l'âge moyen d'éruption et de l'âge dentaire de maturation,
- le sexe des enfants,
- l'adresse et le téléphone des parents pour des contacts futurs,
- la profession des parents pour mieux apprécier le niveau de vie socio-économique des parents.

◆ **Mensurations**

Chaque enfant de l'échantillon a été mesuré en centimètre grâce à une toise fixée au mur permettant une lecture directe de la taille.

Un pèse personne qui donne le poids en kilogramme a permis de prendre le poids de chaque enfant.

δ- Examen bucco-dentaire de l'enfant.

L'examen dentaire est réalisé par une seule personne afin de minimiser les erreurs. Il concerne essentiellement:

- l'occlusion dentaire,
- le bilan dentaire.

◆ **Examen de l'occlusion**

Il a consisté à noter les éléments caractéristiques de l'occlusion chez l'enfant dans les trois plans de l'espace. L'enfant assis sur une chaise en face de l'enquêteur, est mis en occlusion d'intercuspidation maximum. A l'aide d'un abaisse-langue, les joues sont écartées pour mieux visualiser l'occlusion de face et de profil (voir figures n°1 et n°2 p.170).

• ***dans le sens vertical.***

Au niveau antérieur, le recouvrement incisivo-canin, est noté sur la fiche d'enquête selon les codes suivants:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1: bout à bout; | 3: 2/3 de recouvrement coronaire |
| 2: 1/3 de recouvrement coronaire, | 4: recouvrement total. |

• ***dans le sens antéro-postérieur.***

* Au niveau antérieur, la classe d'angle canine est reportée sur la fiche selon les codes suivants:

- 0: CLI,
- 1: CLII avec engrènement cuspidé fosse,
- 2: CLIII avec engrènement cuspidé fosse.

* Au niveau postérieur, les plans terminaux en denture temporaire et la classe d'Angle molaire en denture permanente sont relevés et mentionnés sur la fiche d'examen.

- Les plans terminaux sont identifiés par les codes:

- 0: marche droit, 1: marche mésial, 2: marche distal.

- La classe d'angle molaire porte les codes:

- 0: CLI,
- 1: CLII avec engrènement cuspidé fosse,
- 2: CLIII avec engrènement cuspidé fosse.

L'occlusion du groupe prémolaire en denture permanente est aussi appréciée. Cependant les variables issues de cette occlusion ne sont pas prises en compte sur la fiche. Mais, s'il existe un décalage dans le secteur latéral, l'enfant est éliminé de l'enquête.

• ***dans le sens transversal.***

La position des lignes inter-incisives par rapport à la ligne sagittale médiane a été mentionnée selon les codes suivants:

- " oui " pour notifier la coïncidence des lignes inter-incisives
- " non " pour préciser son décalage.

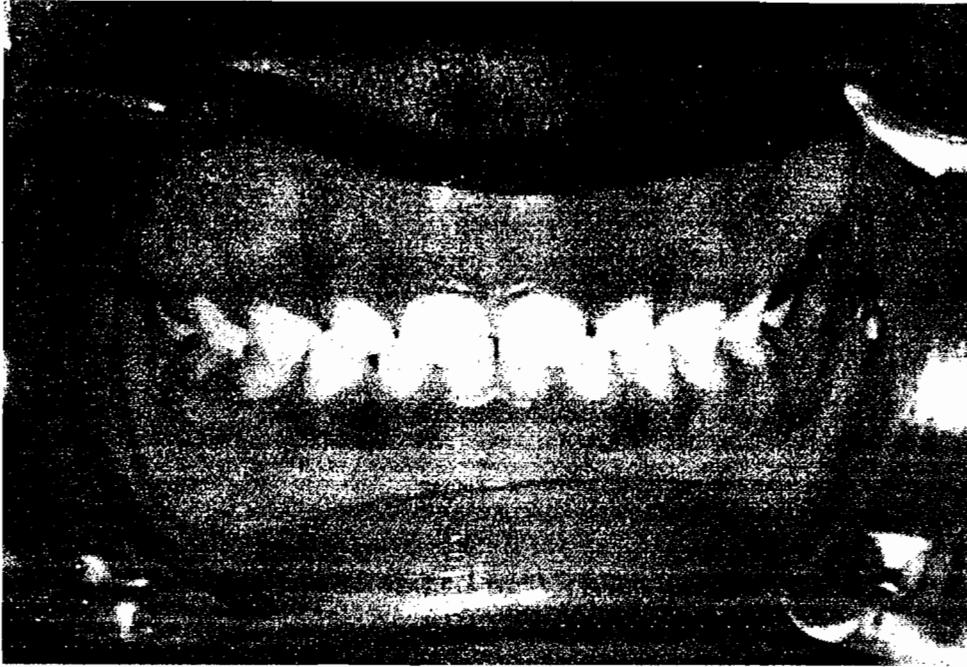


Figure n° 1 : arcade dentaire temporaire en occlusion (vue de face)



Figure n°2 : arcade dentaire temporaire en occlusion (vue latérale)

◆ **Bilan dentaire**

Nous avons fait un bilan dentaire que nous consignons sur la fiche d'enquête. L'examen est fait en bouche ouverte à l'aide d'un abaisse-langue, et nous notons toutes les dents temporaires et permanentes présentes dans la cavité buccale.

La notation proposée par la codification internationale a été adoptée pour l'identification des types de dents. Ainsi, les dents permanentes sont codées de 11 à 48, et de 51 à 85 pour les dents temporaires. Cette codification permet d'identifier toutes les dents en bouche [86].

Nous avons aussi tenu compte du niveau d'éruption des dents temporaires et permanentes que nous avons porté sur la fiche avec des codes, C0 à CIII pour les dents permanentes et Co à C3 pour les dents temporaires.

La dent est considérée comme présente dès qu'une cuspide est visible. Egalement, les dents légèrement cariées avec les faces proximales intactes sont généralement prises en compte. Tous les enfants retenus pour l'échantillon ne présentent pas de destructions carieuses importantes, ni de dents extraites pour cause de caries. Les dents absentes physiologiquement ne sont pas notées sur la fiche.

ε- Moulages.

La réalisation des moulages comprend plusieurs étapes. Pour cela, elle a nécessité la participation de plusieurs enquêteurs. La prise d'empreinte a été effectuée par un opérateur, un second opérateur a procédé à la coulée, enfin une troisième personne s'est chargée de faire le socle et la taille des modèles.

◆ **Prise d’empreinte**

Des portes empreintes en plastique de couleur ou en métal perforés de petites tailles ont été utilisés pour la prise d’empreinte. Ces portes empreintes ont permis d’avoir l’arcade dentaire en entier.

Chez les enfants de la maternelle, une séance d’explication et de démonstration de prise d’empreinte était faite avant le début de l’examen.

La poudre d’alginate leur était présentée comme une poudre qui devenait une “pâte à modeler” lorsqu’on y rajoute de l’eau. Le porte empreinte a été présenté comme un jouet, dans lequel est introduit la pâte d’empreinte. La préparation est faite en tenant compte des directives du fabricant; c’est à dire une dose et demie d’alginate pour une mesure d’eau utilisée au maxillaire et une dose d’alginate pour une demie mesure d’eau à la mandibule.

Nous commençons la prise d’empreinte par l’arcade mandibulaire car elle facilite le contact avec le matériau et évite les désagréments aux enfants.

Les enfants de 2 ans ½ à 4 ans ½ et quelques enfants de 5 ans ½ à 6 ans ½ sont mis sur la jambe d’une éducatrice préscolaire le tronc légèrement fléchi en avant, et la tête baissée pour éviter les nausées et le vomissement.

Quant aux grands enfants, la prise d’empreinte se faisait sur des chaises ou des bancs sans difficultés majeures.

Une fois la prise d’empreinte terminée, l’empreinte est rincée et remise au deuxième opérateur pour la confection du moulage.

◆ **Confection des moulages**

L’empreinte à l’alginate est coulée immédiatement par le second opérateur avec de l’hémi hydrate β (plâtre dur) type FUJI ou VEL MIX STONE pour éviter les

déformations dimensionnelles éventuelles. Par souci d'économie, nous n'avons pas coulé toute l'empreinte avec le plâtre dur qui est très coûteux. Nous nous sommes contentés de couler les dents et toute la surface de l'alginate avec le plâtre dur que nous laissons durcir. Ensuite nous le recouvrons, de l'hémi hydrate α ou plâtre "snow white" (plâtre de paris). Les moulages sont mis à sécher puis démoulés et ramenés au laboratoire.

Pour la préparation du mélange de plâtre, nous utilisons cent (100) grammes de poudre de plâtre pour quarante cinq (45) centimètre cube (CC) d'eau. Ensuite, nous procédons à la spatulation rapide de l'ensemble pendant 1 minute.

C'est au laboratoire que s'effectue la dernière séance de réalisation du moulage. Le troisième opérateur se charge alors de confectionner le socle du modèle avec du plâtre ordinaire, puis de le tailler grâce à un taille-plâtre de type "trimmer de whemer". Ainsi, la confection du moulage prend fin (voir figure n°3 p.174). Ils sont mis à sécher une seconde fois. Sur chaque modèle maxillaire et mandibulaire, le nom et le prénom, la tranche d'âge et le sexe de chaque enfant sont inscrits sur le socle. Ensuite, les moulages sont conservés dans des boîtes en carton.



Figure n°3: Moulage d'arcade temporaire en occlusion.

◆ Mensuration des arcades et des diastèmes sur les moulages.

Il existe plusieurs méthodes de mesure des arcades dentaires et alvéolaires que nous avons décrit dans la revue de littérature. Les points et les plans choisis pour notre méthode de mensuration, s'inspirent de travaux effectués par de nombreux auteurs.

Les auteurs ont défini la longueur, la largeur et la circonférence à la mandibule et au maxillaire selon différentes méthodes; mais, on peut supposer que toutes ces méthodes proposées sont applicables aux différents types d'arcade.

• *au niveau de la longueur d'arcade dentaire*

Pour la longueur, nous avons retenu la méthode de détermination de MOORREES [78]. Nous conservons comme point de référence antérieure, la tangente aux faces vestibulaires des incisives centrales et comme point de référence postérieure, la tangente aux faces distales des prémolaires, et molaires temporaires. Aussi comme point de référence postérieur nous retenons les points mésiaux des premières molaires permanentes défini par LUCCHESI, CHATEAU, MOORREES cité par VERBAERE [111].

Ces méthodes ont permis de relever aux arcades maxillaire et mandibulaire, la longueur d'arcade dentaire temporaire stable, mixte dynamique, mixte stable, permanente dynamique et permanente stable à l'aide de pied à coulisse (voir figure n°4 p.177).

- ***au niveau de la largeur d'arcade dentaire***

Nous avons retenu comme référence de largeur d'arcade, la distance bicanine et la largeur intermolaire des deuxièmes prémolaires et deuxièmes molaires temporaires de la dernière méthode de MOORREES [78]. Tout comme la longueur, les valeurs de la largeur ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse, (voir figure n°5 et n°6 p.178).

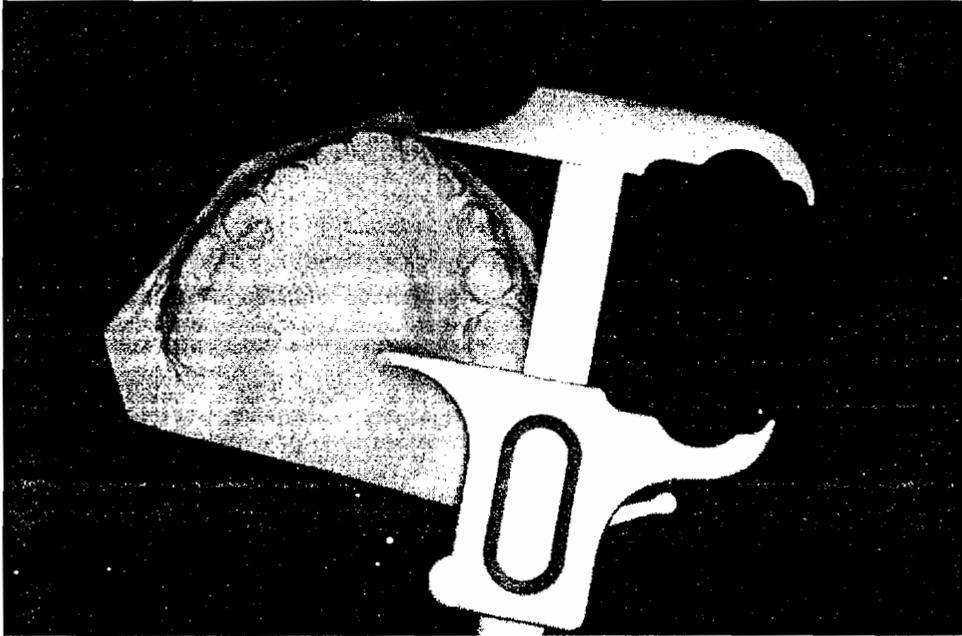


Figure n°4 : Mesure de la longueur d'arcade au maxillaire en denture temporaire.

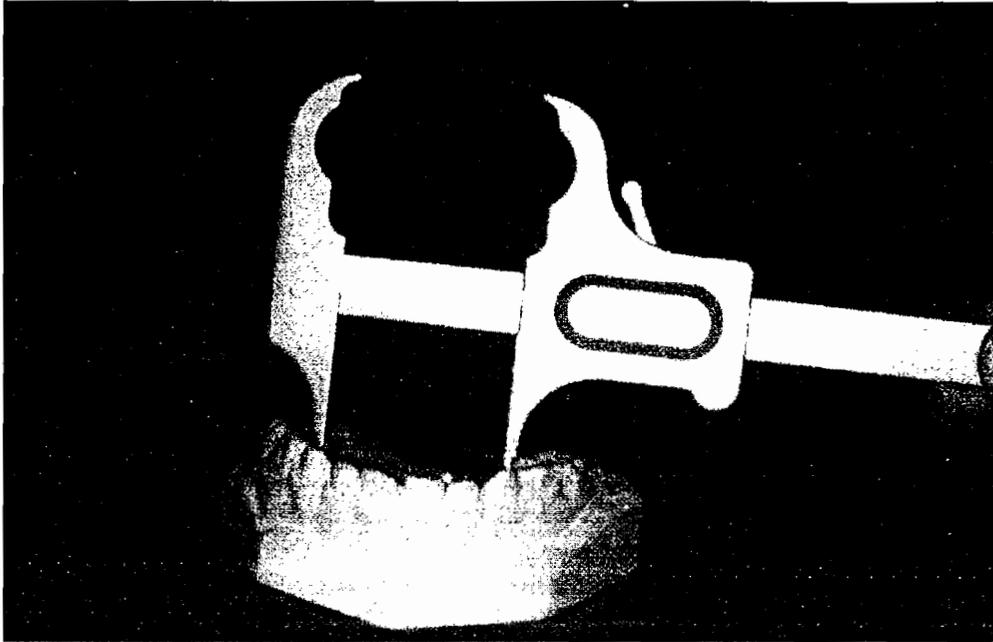


Figure n°5 : Mesure de la largeur intercanine à l'arcade mandibulaire en denture temporaire.

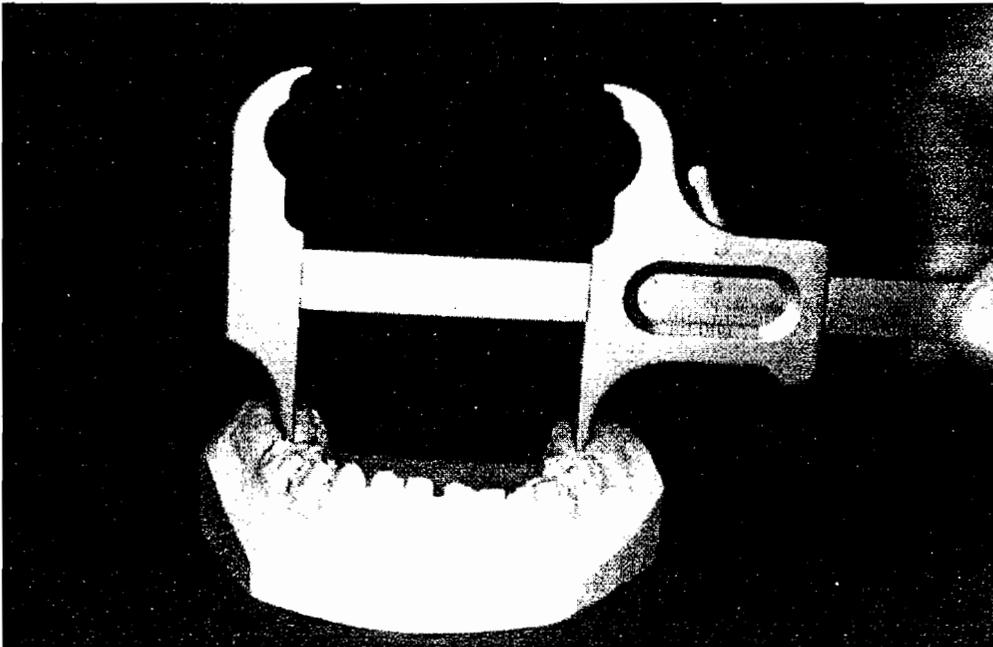


Figure n°6 : Mesure de la largeur intermolaire à l'arcade mandibulaire en denture temporaire.

- **au niveau de la circonférence d'arcade dentaire.**

C'est la méthode de VERBAERE [111] que nous avons retenu pour les arcades en denture temporaire. Ensuite, au niveau de la denture permanente, nous avons choisi la méthode de MOORREES [78]. Elle va consister à mesurer la circonférence à partir du point le plus distal de la face vestibulaire de la deuxième prémolaire gauche ou deuxième molaire temporaire gauche, de celle de droite en passant par les cuspides vestibulaires, les pointes canines vestibulaires et les bords libres des incisives.

La circonférence est mesurée à l'aide d'un mètre ruban. La lecture des valeurs se fait directement sur le mètre ruban (voir figure n°7 p.179).



Figure n°7 : Mesure de la circonférence d'arcade en denture temporaire.

- ***au niveau des diastèmes***

Parallèlement, nous avons pris les mensurations des diastèmes précanin postcanin et interincisif aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule à l'aide d'un pied à coulisse.

Les mesures des diastèmes interincisifs sont prises entre le point le plus distal de la face distale de l'incisive centrale droite et le point le plus mésial de la face mésiale de l'incisive centrale gauche.

Les diastèmes précanins sont mesurés entre le point le plus distal de la face distale de l'incisive latérale temporaire et le point le plus mésial de la face mésiale de la canine temporaire.

Les diastèmes postcanins sont déterminés entre le point le plus distal de la face distale de la canine temporaire et le point le plus mésial de la face mésiale de la première molaire temporaire.

Il faut préciser que toutes ces mesures ont été faites par le seul et même examinateur en vue de minimiser les risques d'erreurs.

Les différentes mesures réalisées vont contribuer au tracé d'une forme type de l'arcade à chaque phase de la morphogenèse.

- ***la détermination de la forme des arcades***

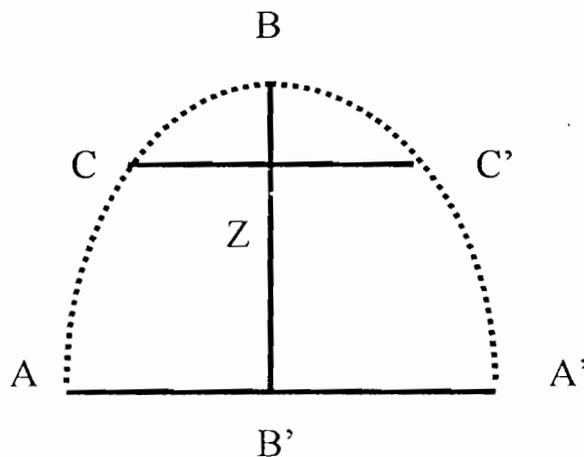
Nous procédons à la détermination de la forme des arcades dentaires grâce à l'aide d'un informaticien de l'Institut de Recherche de Mathématiques Appliquées à l'Université de Cocody-Abidjan. Nous n'avons pas mesuré certaines distances telles que, la longueur canine ou la courbure incisivo-canine. Pour ce faire, nous avons été amenés à utiliser une méthodologie différente de celle de VERBAERE [111]. La méthode de VERBAERE a consisté à mesurer plusieurs points au niveau de toutes les

dents en plus des dimensions d'arcade prise. Ce qui lui a permis de joindre plus facilement les points et distance.

En plus des mesures précédentes faites aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule, nous calculons les rapports:

- largeur intermolaire / longueur,
- largeur intercanine / longueur,
- largeur intercanine / largeur intermolaire.

Ces rapports seront utiles dans la détermination du type de forme des arcades temporaire stable, mixte (dynamique et stable) et permanente (dynamique et stable).



Grâce au logiciel Microsoft word, nous procédons au tracé de la forme de la façon suivante (voir figure ci-dessus, p.181):

- une ligne horizontale AA' correspondant à la largeur intermolaire est tracée
- une seconde ligne verticale perpendiculaire à la première ligne verticale est ensuite tracée;

- étant donné que la longueur "Z" comprise entre la largeur intermolaire et la largeur intercanine n'avait pas été mesurée directement sur moulage, nous étions tenu de la déterminer afin de pouvoir situer la seconde ligne horizontale correspondant à la largeur intercanine.

Ainsi, à partir des rapports largeur intermolaire / longueur, largeur intercanine / longueur et la longueur d'arcade, nous procédons à une règle de trois qui nous permet d'obtenir la longueur "Z" .

- ensuite la seconde ligne horizontale CC' correspondant à la largeur intercanine est tracée perpendiculairement à l'extrémité supérieure de la ligne "Z".

- une fois que les points sont positionnés, ils sont joints en formant une forme courbe représenté en pointillé.

◆ Examen radiographique

L'examen radiographique s'est déroulé au cabinet privé du professeur ROUX H. Les enfants accompagnés d'un éducateur sont conduits par groupe de dix ou quinze du quartier YOPOUGON à celui des DEUX-PLATEAUX par autocar. La séance de radiologie durait environ deux heures et était réalisée soit dans la matinée, soit dans l'après midi. Elle s'est étalée sur un mois en raison de deux séances par semaine. Nous n'avons pu réaliser que cent deux (102) radiographies en raisons des difficultés liées à la grève scolaire de 1999, et à l'approche des grandes vacances. Cependant, seules 96 radiographies ont été retenues à cause des rébus de fiches incomplètes et de la qualité de certaines radiographies.

Nous étions trois enquêteurs. Le premier enquêteur s'occupait de la prise de radiographie; le deuxième se chargeait de développer, fixer, sécher; enfin la troisième personne, inscrivait le nom, les prénoms, l'âge, le sexe et le niveau d'étude des enfants sur le film.

Nous avons réalisé pour chacun de ces enfants:

- une radiographie panoramique,
- une téléradiographie de profil que nous n'avons pas utilisé dans notre étude.

Les films utilisés pour la radiographie panoramique sont associés à un écran inséré dans des cassettes de radiographie. Dans cette méthode, l'enfant est assis dans le fauteuil de l'appareil radiographique, la tête immobilisée dans un céphalostat pendant que le foyer et le film sont mobiles.

Pour encourager les enfants, un goûter leur est servi, accompagné de boissons fraîches à la fin de la séance. Ensuite, ils sont raccompagnés dans leur établissement d'origine.

La lecture des radiographies est effectuée à l'aide d'un négatoscope. Les radiographies panoramiques sont lues, en tenant compte des différents stades de maturation des germes des dents permanentes (voir figure n°8 p.184).

Nous avons choisi comme échelle de maturation depuis l'immatunité jusqu'à la maturation totale, la loi des tiers définie par BLOCQUEL [29].

Les stades de maturation déterminés radiographiquement sont notés sur la fiche d'enquête. La codification proposée par la nomenclature internationale est utilisée; 11 à 48 pour les dents permanentes, en vue de leur identification.

Des codes allant de G (stade de germe) à M (stade de dent mature) est affecté à chaque stade de maturation du germe de la dent permanente.

Pour la lecture des radiographies, un premier travail d'essai a été fait à partir de cinq radiographies. Ce travail a été supervisé par le professeur BAKAYOKO-LY. Il a consisté à apprécier et à s'accorder sur la lecture des différents stades de maturation.

Puis, la lecture de toutes les radiographies a été faite par le premier examinateur; ensuite, les résultats obtenus ont été vérifiés et validés par le professeur BAKAYOKO-LY.

Après avoir déterminé les différents stades de maturation, les âges de maturation de chaque groupe de dent sont donnés. A partir de ces âges de maturation, nous appliquons la loi des tiers de BLOCQUEL [29] pour apprécier le rythme de maturation des germes des dents permanentes chez l'enfant mélanoderme.



Figure n°8 : Radiographie panoramique chez un jeune enfant de 6 ans.

1-2-5- TRAITEMENT DES DONNEES

Sur cinq cent treize (513) enfants examinés, quatre cents soixante-huit (468) fiches d'enquêtes ont été retenues et traitées à l'informatique. Cela est dû au fait que quelques fiches n'ayant pas été remplies à cause de l'absence de certains enfants à notre passage ou incomplètement remplies, ont été retirées de l'ensemble des fiches; ce qui ramène le nombre de fiche à un total de 468. Notre étude a donc porté sur 468 fiches correctement remplies.

Toutes les variables sociodémographiques et biométriques définies dans notre étude ont été prises en compte.

a- Traitement informatique

α- Analyse descriptive.

Le traitement des données est fait à l'aide du logiciel ACCESS 1997 de MICROSOFT; qui est un système de gestion de base de données relationnel. Il nous a permis de créer un formulaire de saisie des données. Les données enregistrées sont ramenées sur un second logiciel, EXCEL 1997 de MICROSEFT qui a permis d'obtenir les statistiques classiques et de faire des représentations graphiques des résultats.

Ces statistiques classiques ont permis de faire une première analyse dite descriptive; qui aura pour objet d'étudier chaque variable de notre échantillon et ceci à l'aide de paramètres ou indicateurs de position et de dispersion.

◆ Indicateurs de position

• *La moyenne*

La moyenne est égale à la somme des valeurs X_i observées divisée par le nombre d'observation.

On aura donc:

$$M = \mu = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)}{N}$$

La moyenne donne une mesure précise de la tendance centrale. Elle indique l'ordre de grandeur de la distribution, mais elle est fortement influencée par les valeurs extrêmes et représente mal les valeurs d'une population hétérogène. Il sera donc nécessaire de recourir à la variance pour connaître la dispersion des valeurs individuelles autour de la moyenne.

• *La médiane*

La valeur de la médiane " m " empirique d'une variable est un nombre tel que 50% au moins des valeurs soient inférieures ou égales à ce nombre et 50% au moins des valeurs soient supérieures ou égales à ce nombre.

• *Les valeurs extrêmes*

La valeur la plus faible ou minimum et la valeur la plus forte ou Maximum permettent de situer rapidement l'étendue de chaque variable.

◆ Indicateurs de dispersion

• *La somme des carrés des écarts (SCE) ou écart quadratique*

Elle est égale à la somme des carrés des différences entre chaque observation et la moyenne.

$$\text{S.C.E} = \sum_{i=1}^n (x_i - \mu).$$

• **La variance**

La variance d'échantillon est égale à la somme des carrés des écarts divisée par le nombre d'observation. Elle définit l'intervalle de fluctuation de la variable autour de la moyenne.

$$V = \frac{\text{S.C.E}}{n}$$

Contrairement à la moyenne, la variance d'un échantillon n'est pas une bonne approximation de la variance de la population dont est extrait l'échantillon. Pour obtenir une estimation correcte de la population d'étude, la **variance** estimée (V.E) sera égale à la somme des carrés des écarts divisée par le nombre d'observation diminué d'une observation:

$$V.E = \frac{\text{S.C.E}}{(n-1)}$$

• **L'écart-type**

L'écart-type ou déviation standard, est la racine carrée de la variance estimée. Il permet de faire confiance en la moyenne; c'est à dire de préciser le rapprochement des valeurs autour de la moyenne.

$$\delta = \sqrt{V.E}$$

β - Analyse comparative

◆ Test (t) de comparaison de deux moyennes

L'utilisation des tests (t) de comparaison de deux moyennes est conditionnée par le fait que deux échantillons issus d'une même population, suivent une loi normale de même variance (S^2).

Lorsque deux échantillons ont leurs effectifs inférieurs ou égal à trente ($<$ ou $=$ 30), la vérification de la condition d'égalité des variances des populations est indispensable.

C'est l'égalité de ces variances couplée à celle des moyennes qui permet d'affirmer à posteriori que les deux échantillons sont issus d'une même population.

Si deux variances sont semblables, leur rapport sera proche de un, dans le cas contraire, il en sera éloigné. Le test employé (test $F = S^2_1 / S^2_2$) quantifiera cet éloignement de un et permettra de dire s'il est significatif.

La méthode de détermination de la formule du test (t) de comparaison de deux moyennes consiste à poser l'hypothèse nulle: $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ avec $\mu_1 =$ première moyenne, et $\mu_2 =$ deuxième moyenne.

Si H_0 est rejetée, on conclura que les deux moyennes sont différentes.

Si H_0 n'est pas rejetée, on dira que les deux moyennes sont identiques.

Si l'effectif $n_1 <$ ou $=$ à 30 et l'effectif $n_2 <$ ou $=$ à 30; la formule du test t sera:

$$t \text{ observé} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

avec $S^2 = \frac{SCE_1 + SCE_2}{n_1 + n_2 - 2}$

n_1 = effectif du premier échantillon

n_2 = effectif du second échantillon

Le nombre de ddl (degré de liberté) lu est égal à $n_1 + n_2 - 2$

Si le test t observé est supérieur ou égal au t_{α} ddl lu, alors la différence observée est statistiquement significative au seuil α . Dans le cas contraire, si t observé est inférieur au t_{α} ddl (degré de liberté) lu, il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les deux moyennes.

Si les effectifs sont très grands c'est à dire, n_1 supérieur ou égal à trente ($>$ ou $=$ à 30) et n_2 supérieur ou égal à trente ($>$ ou $=$ à 30), la formule du test t sera:

$$t \text{ observé} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{S^2 \frac{1}{n_1} + S^2 \frac{2}{n_2}}}$$

n_1 = effectif du premier échantillon

n_2 = effectif du second échantillon.

$S^2 \frac{1}{n_1}$ = variance du premier échantillon

$S^2 \frac{2}{n_2}$ = variance du second échantillon.

La quantité t observée est comparée à la valeur t_0 lue dans la table de l'écart réduit. On détermine pour cela le risque d'erreur α . Généralement, on prend $\alpha = 5\%$, et on lit que $t_0 = 1,96$ (Document annexe, tableau n°55 p.129).

Si t observé est supérieur ou égal à t_0 , il existe alors une différence statistiquement significative entre les deux moyennes. Par contre, si le t observé est inférieur au t_0 lu, alors la différence entre les deux moyennes n'est pas statistiquement significative.

◆ **Test (t) de comparaison de wilcoxon**

Ce test permet de comparer deux moyennes lorsqu'une distribution des effectifs est anormale, ou s'il y a une inégalité des variances de deux échantillons obtenue à partir du test F des variances. Dans ce cas, le test (t) n'est pas approprié, on utilise alors le test de Mann-Whitney ou de Wilcoxon. L'ensemble des observations où il y a une égalité des variances sera ordonné par valeurs croissantes (de 1 à n_1+n_2 ; avec n_1 et n_2 qui sont les effectifs des échantillons A et B). La plus petite valeur a le rang 1 et la plus grande valeur a le rang n_1+n_2 . La moyenne des rangs des échantillons A et B est alors calculée.

b- Méthodes d'étude informatique

α - Age staturo-pondéral

A l'aide du logiciel ACCESS 97, la taille moyenne et le poids moyen sont calculés en fonction du sexe et pour chaque tranche d'âge, en précisant les écarts types. Ainsi que les couloirs de normalité qui ont permis de déterminer le nombre d'enfants en dehors de l'intervalle de normalité.

Les valeurs moyennes obtenues ont permis de réaliser des courbes de croissance staturales et pondérales à l'aide du logiciel EXCEL 97 et d'établir des âges staturo-pondéraux de l'échantillon.

β - Ages dentaires

L'âge dentaire d'éruption est calculé selon la méthode de fréquence cumulée telle qu'utilisée dans les études précédentes.

Cette méthode a permis d'effectuer une détermination graphique, en tenant compte de la tranche d'âge avec des intervalles de 1 an selon le découpage initial de notre échantillon; et dans laquelle, 50% des sujets ont la dent étudiée. Puis l'âge moyen est calculé sur cet intervalle, en précisant les écarts types, grâce au logiciel ACCESS 97. Un exemple d'étude de la détermination graphique de l'âge moyen est représenté pour l'incisive centrale supérieure (graphique n°3, p.203).

L'âge dentaire de maturation est calculé selon la loi des tiers de BLOCQUEL. Pour chaque stade, la moyenne de l'âge de maturation est déterminé en faisant le rapport de la somme de tous les âges en mois de ce stade sur l'effectif (N) de radiographies réalisées à l'aide du logiciel EXCEL 97; ainsi que les écarts types.

χ- Morphogenèse des arcades dentaires

Quant à la morphogenèse des arcades dentaires, les dimensions moyennes (longueur, largeur intercanine, largeur intermolaire et la circonférence) sont calculées en fonction de chaque type de denture et selon le sexe, en précisant les écarts types. Aussi, nous déterminons les minimums, maximums, médiane, mode pour chaque dimension à l'aide du logiciel EXCEL après le transfère des données de ACCESS à EXCEL.

Les valeurs moyennes obtenues vont permettre de réaliser des graphiques et des courbes de variations dimensionnelles toujours grâce au logiciel EXCEL.

A partir des données dimensionnelles, les rapports sont calculés. Ils vont participer au tracé d'une forme typique d'arcade temporaire, mixte ou permanente chez le sujet africain sur MICROSEFT WORD.

A partir des données sur l'occlusion, les différents paramètres minimum, maximum, moyenne et écart type sont calculés pour chaque variable occlusale.

Chacune des variables est commentée par des histogrammes.

2- RESULTATS

2-1- PRESENTATION DES RESULTATS

Nos résultats sont présentés en six grandes parties:

1°/- la première partie concerne les résultats de l'échantillon selon les variables sociodémographiques à savoir, le sexe et l'âge.

2°/- la seconde partie à trait aux données biométriques qui concernent la taille et le poids des enfants de l'échantillon. A partir de ces données biométriques, des représentations graphiques sont faites, et des analyses précises des taux de croissance statural et pondéral sont effectuées.

3°/- les résultats relatifs à l'âge dentaire d'éruption et à l'âge dentaire de maturation sont regroupés dans la troisième partie.

4°/- les résultats relatifs aux données biométriques concernant les arcades dentaires sont présentées dans la quatrième partie.

Les valeurs moyennes de la longueur, de la largeur intermolaire, de la largeur intercanine et de la circonférence sont notées dans des tableaux ainsi que les écarts types, les minimum, maximum, mode et médiane. Ceci pour les différentes étapes de la denture: temporaire stable, mixte, mixte dynamique, mixte stable, permanente, permanente dynamique et permanente stable. Les représentations graphiques des valeurs moyennes sont effectuées.

Les rapports largeur intermolaire / longueur; largeur intercanine / longueur et largeur intercanine / largeur intermolaire sont mentionnés dans des tableaux.

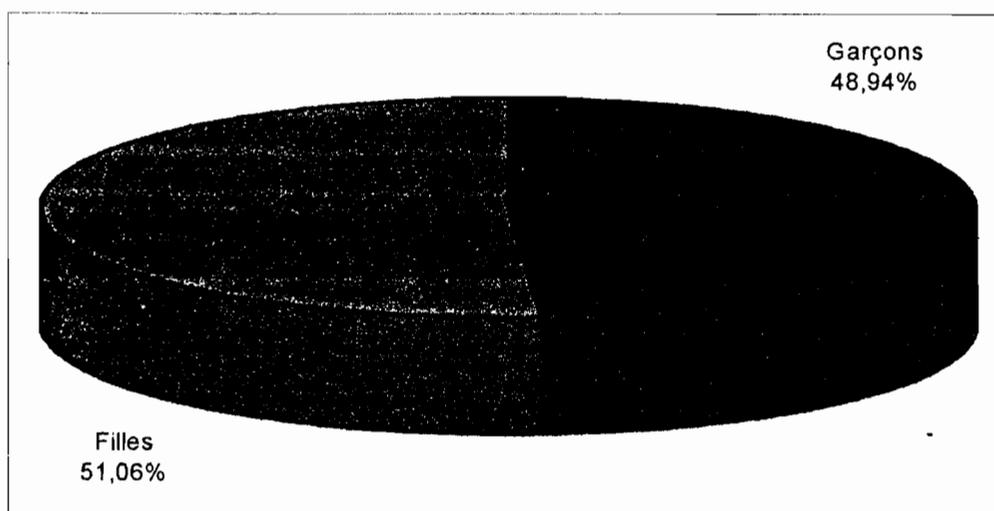
5°/- Dans la cinquième partie, les valeurs moyennes des diastèmes interincisifs, précanins et postcanins ainsi que leurs écarts types, les pourcentages des recouvrements incisifs, des plans terminaux, des classes d'angle canine et molaire sont représentés dans des tableaux.

6°/- dans la sixième partie, les résultats des tests de comparaisons des valeurs moyennes de l'âge dentaire d'éruption et des dimensions des arcades dentaires des deux sexes sont analysés et commentés.

2-2- DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES.

Tableau n°I : Répartition de l'échantillon global en fonction du sexe.

Sexe	Effectifs (N)	Pourcentage (%)
Garçons	229	48,94
Filles	239	51,06
Total	468	100

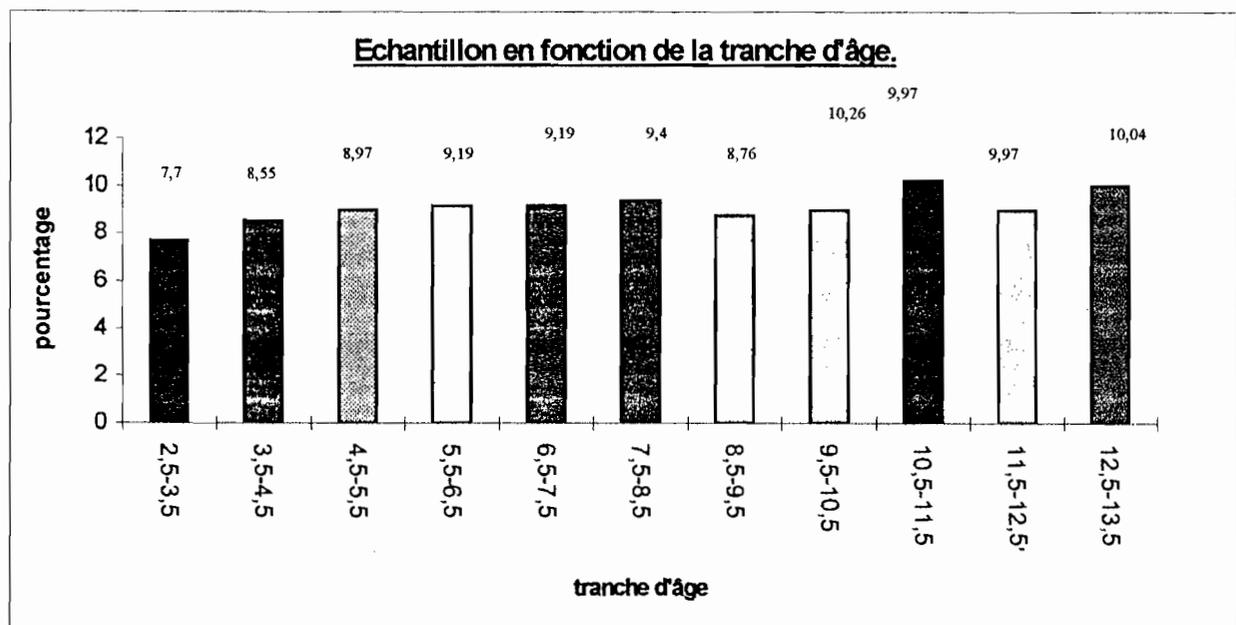


Graphique n°1: Distribution de l'échantillon en fonction du sexe.

L'échantillon comporte 51, 06 % de filles et 48,94 % de garçons .

Tableau n°II : Répartition de l'échantillon en fonction du sexe et de la tranche d'âge.

Tranche d'âge	Filles		Garçons		Total	
	N	%	N	%	N	%
2,5-3,5	18	3,86	18	3,86	36	7,70
3,5-4,5	20	4,27	20	4,27	40	8,55
4,5-5,5	22	4,70	20	4,27	42	8,97
5,5-6,5	21	4,49	22	4,70	43	9,19
6,5-7,5	21	4,49	22	4,70	43	9,19
7,5-8,5	22	4,70	22	4,70	44	9,40
8,5-9,5	21	4,49	20	4,27	41	8,76
9,5-10,5	21	4,49	21	4,49	42	9,97
10,5-11,5	26	5,54	22	4,70	48	10,26
11,5-12,5	21	4,49	21	4,49	42	9,97
12,5-13,5	26	5,54	21	4,49	47	10,04
Total	239	51,06	229	48,94	468	100

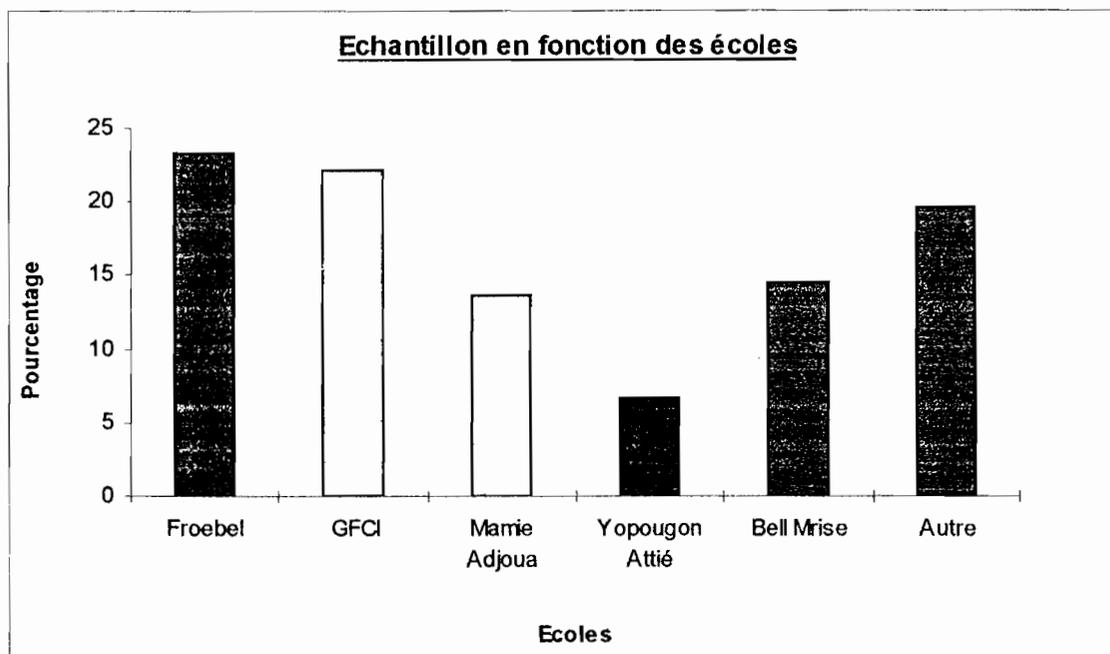


Graphique n°2: Distribution de l'échantillon en fonction de la tranche d'âge.

Le pourcentage d'enfants par tranche d'âge est presque identique pour toutes les tranches d'âge.

Tableau n°III : Répartition de l'échantillon global en fonction de l'école.

Ecoles	Effectifs (N)	Pourcentages (%)
FROEBEL	109	23,30
GFCI	104	22,22
MAMIE ADJOUA	64	13,68
YOPOUGON ATTIE	31	6,62
BELLE MARISE	68	14,52
AUTRE	92	19,66
Total	468	100

**Graphique n°3: Distribution de l'échantillon en fonction de l'école.**

Les établissements FROEBEL et GFCI présentent les pourcentages les plus élevés.

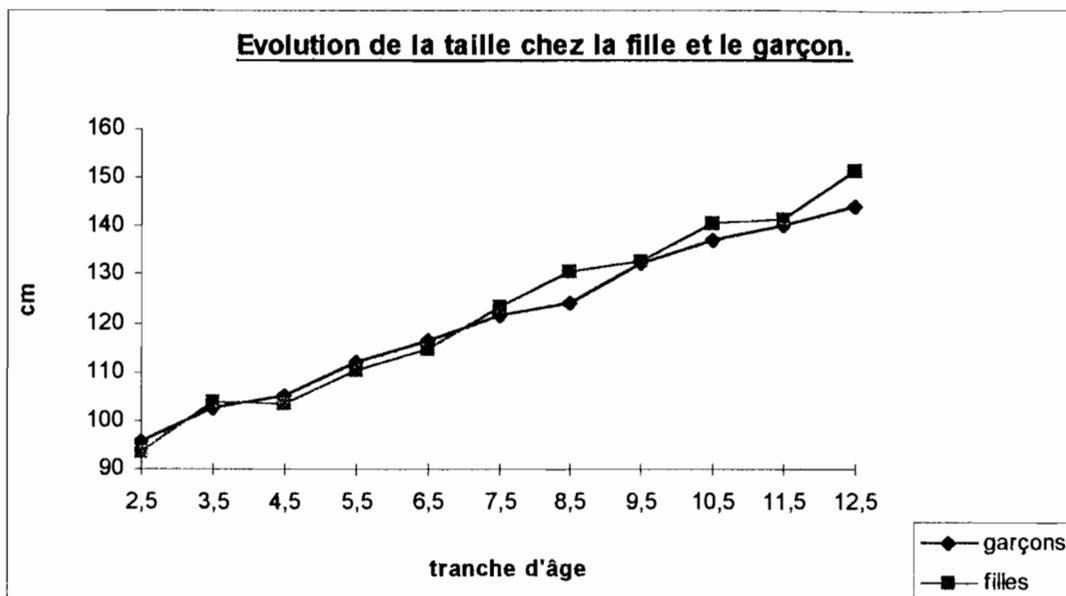
2-3- DISTRIBUTION DE LA TAILLE ET DU POIDS SELON LA TRANCHE D'ÂGE ET LE SEXE

Tableau n°IV : Répartition du poids et de la taille chez le garçon selon la tranche d'âge.

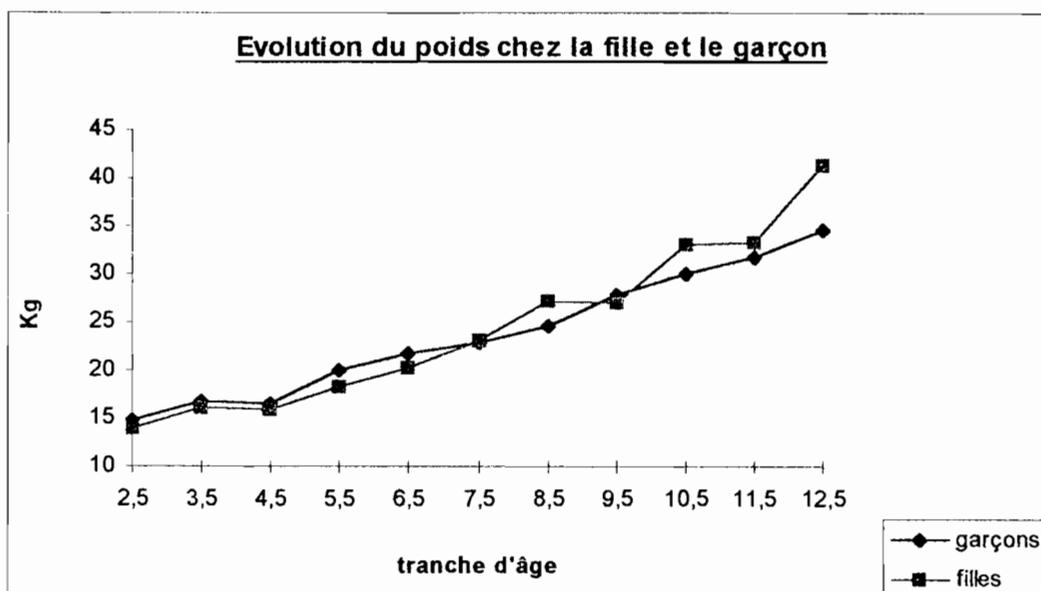
Tranche d'âge (année)	Poids (kg)	Taille (cm)
2,5-3,5	14,72 ± 2,02	95,77 ± 4
3,5-4,5	16,55 ± 1,90	102,4 ± 4,67
4,5-5,5	16,60 ± 2,34	105,15 ± 5,56
5,5-6,5	20,04 ± 3,15	111,86 ± 8,82
6,5-7,5	21,68 ± 3,10	116,27 ± 6,68
7,5-8,5	22,77 ± 3,40	121,59 ± 7,73
8,5-9,5	24,60 ± 2,98	124,35 ± 6,30
9,5-10,5	27,76 ± 4,04	132,23 ± 7,46
10,5-11,5	30,04 ± 6,87	137,09 ± 9,44
11,5-12,5	31,76 ± 5,81	140,28 ± 8,61
12,5-13,5	34,52 ± 4,36	144,09 ± 4,71

Tableau n°V : Répartition du poids et de la taille chez la fille selon la tranche d'âge.

Tranche d'âge (année)	Poids (kg)	Taille (cm)
2,5-3,5	14,00 ± 1,68	93,44 ± 4
3,5-4,5	16,00 ± 2	103,65 ± 4,67
4,5-5,5	15,86 ± 1,61	103,31 ± 5,56
5,5-6,5	18,33 ± 3,21	110,33 ± 8,82
6,5-7,5	20,14 ± 3,24	114,66 ± 6,68
7,5-8,5	23,04 ± 3,18	123,18 ± 7,73
8,5-9,5	27,14 ± 5,25	130,80 ± 6,30
9,5-10,5	26,85 ± 4,75	132,61 ± 7,46
10,5-11,5	33,00 ± 7,24	140,53 ± 9,44
11,5-12,5	33,19 ± 6,61	141,38 ± 8,61
12,5-13,5	41,25 ± 8,35	151,42 ± 4,71



Graphique n°4 : Evolution de la taille moyenne chez la fille et le garçon.



Graphique n°5 : Evolution du poids moyen chez la fille et le garçon.

Les courbes staturales et pondérales des filles et des garçons sont superposables.

2-4- DONNEES SUR L'AGE DENTAIRE.

2-4-1- AGE DENTAIRE D'ERUPTION.

Tableau n°VI : Répartition du nombre de dents temporaires par hémis-Arcade.

	incisive centrale	incisive latérale	canine	1ère molaire	2ème molaire	TOTAL
Maxillaire droit	187	223	325	304	337	1314
Maxillaire gauche	185	228	325	296	339	1373
TOTAL 1	372	451	650	600	676	2749
Mandibule gauche						
Mandibule gauche	160	188	290	301	326	1265
Mandibule droit	159	189	290	300	315	1253
TOTAL 2	319	377	580	601	641	2518
TOTAL						
TOTAL	691	828	1230	1201	1317	5267

Les dents temporaires dénombrées au maxillaires sont plus importantes que celles de la mandibule.

Tableau n°VII : Répartition du nombre de dents permanentes par hémi-Arcade.

	IC	IL	C	PM 1	PM 2	M 1	M 2	TOTAL
Maxillaire droit	277	230	132	163	125	299	88	1314
Maxillaire gauche	279	226	131	169	126	298	85	1314
TOTAL 1	556	456	263	332	251	597	173	2628
Mandibule gauche	306	275	163	160	132	311	101	1448
Mandibule droit	307	274	165	158	142	314	101	1461
TOTAL 2	613	549	328	318	274	625	202	2909
TOTAL	1169	1005	591	650	525	1222	375	5537

Les dents permanentes dénombrées à la mandibule sont plus importantes que celles du maxillaire.

Tableau n°VIII : Répartition du nombre moyen de dents temporaire par tranche d'âge.

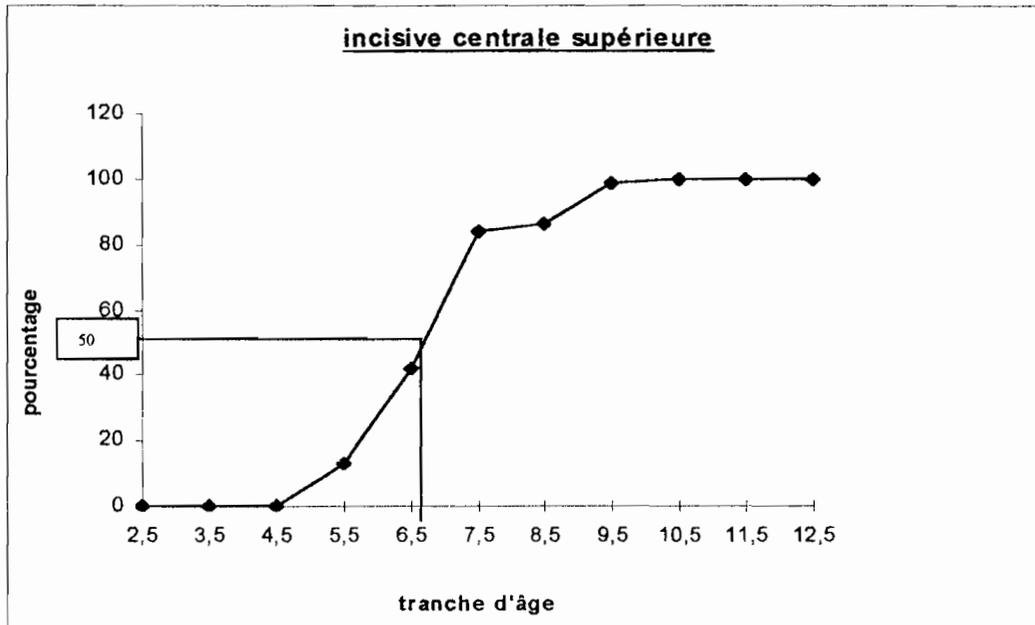
Tranche d'âge	Effectif	Nombre de dents	Nombre moyen de dents / sujet
2,5-3,5	36	714	19,83
3,5-4,5	40	798	19,95
4,5-5,5	42	838	19,95
5,5-6,5	43	795	18,48
6,5-7,5	43	694	16,13
7,5-8,5	44	532	12,09
8,5-9,5	41	352	8,58
9,5-10,5	42	314	7,47
10,5-11,5	48	137	2,85
11,5-12,5	42	78	1,85
12,5-13,5	47	15	0,31

Tableau n°IX : Répartition du nombre moyen de dents permanentes par tranche d'âge.

Tranche d'âge	Effectif	Nombre de dents	Nombre moyen de dents / sujet
2,5-3,5	36	0	0
3,5-4,5	40	0	0
4,5-5,5	42	10	0,23
5,5-6,5	43	112	2,60
6,5-7,5	43	262	6,09
7,5-8,5	44	476	10,81
8,5-9,5	41	627	15,29
9,5-10,5	42	695	16,54
10,5-11,5	48	1068	22,25
11,5-12,5	42	1016	24,19
12,5-13,5	47	1271	27,04

• **AGE DENTAIRE D'ERUPTION PAR TYPE DE DENT.**

◇ Cas de l'incisive centrale supérieure:



Graphique n°6 : Détermination graphique de l'âge moyen d'éruption dentaire de l'incisive centrale supérieure.

Tableau n°X : Age moyen d'éruption dentaire.

	incisive centrale	incisive latérale	canine	première prémolaire	deuxième prémolaire	première molaire	deuxième molaire
Maxillaire	6 ans 8 mois ± 8 m	7 ans 9 mois ± 9 m	10 ans ± 12 m	9 ans 7 mois ± 10 m	10 ans 2 mois ± 12 m	6 ans 2 mois ± 9 m	11 ans 2 mois ± 9 m
Mandibule	5 ans 11 mois ± 9 m	6 ans 8 mois ± 8 m	9 ans 7 mois ± 10 m	9 ans 7 mois ± 10 m	10 ans ± 12 m	5 ans 10 mois ± 10 m	10 ans ± 10 m

m = mois

• **AGE DENTAIRE D'ERUPTION EN FONCTION DU SEXE.**

Tableau n°XI : Répartition du nombre moyen de dents permanentes par tranche d'âge chez les filles.

Tranche d'âge	Effectif	Nombre de dents	Nombre moyen de dents / sujet
2,5-3,5	18	0	0
3,5-4,5	20	0	0
4,5-5,5	22	4	0,18
5,5-6,5	21	55	2,61
6,5-7,5	21	142	6,76
7,5-8,5	22	245	11,13
8,5-9,5	21	373	17,76
9,5-10,5	21	393	18,71
10,5-11,5	26	617	23,73
11,5-12,5	21	527	25,09
12,5-13,5	26	714	27,46

Tableau n°XII : Répartition du nombre moyen de dents permanentes par tranche d'âge chez le garçon.

Tranche d'âge	Effectif	Nombre de dents	Nombre moyen de dents / sujet
2,5-3,5	18	0	0
3,5-4,5	20	0	0
4,5-5,5	20	6	0,3
5,5-6,5	22	57	2,59
6,5-7,5	22	120	5,45
7,5-8,5	22	231	10,5
8,5-9,5	20	254	12,7
9,5-10,5	21	302	14,38
10,5-11,5	22	451	20,5
11,5-12,5	21	489	23,28
12,5-13,5	21	557	26,52

Tableau n°XIII : Age moyen d'éruption dentaire chez la fille par type de dent.

	incisive centrale	incisive latérale	canine	première prémolaire	deuxième prémolaire	première molaire	deuxième molaire
Maxillaire	6 ans 8 mois ± 9 m	7 ans 8 mois ± 8 m	9 ans 9 mois ± 9 m	8 ans 7 mois ± 8 m	9 ans 11 mois ± 9 m	6 ans ± 8 m	11 ans ± 9 m
Mandibule	5 ans 10 mois ± 8 m	6 ans 3 mois ± 9 m	8 ans 5 mois ± 9 m	8 ans 5 mois ± 9 m	9 ans 9 mois ± 9 m	5 ans 9 mois ± 9 m	10 ans 7 mois ± 9 m

Tableau n°XIV: Age moyen d'éruption dentaire chez le garçon par type de dent.

	incisive centrale	incisive latérale	canine	première prémolaire	deuxième prémolaire	première molaire	deuxième molaire
Maxillaire	6 ans 8 mois ± 9 m	7 ans 11 mois ± 9 m	10ans 5 mois ± 12 m	10 ans ± 14 m	10 ans 5 mois ± 12 m	6 ans 4 mois ± 9 m	11 ans 5 mois ± 9 m
Mandibule	6 ans ± 9 m	6 ans 9 mois ± 9 m	9 ans 11 mois ± 14 m	9 ans 11 mois ± 14 m	10 ans 3 mois ± 12 m	5 ans 11 mois ± 8 m	11 ans 2 mois ± 9 m

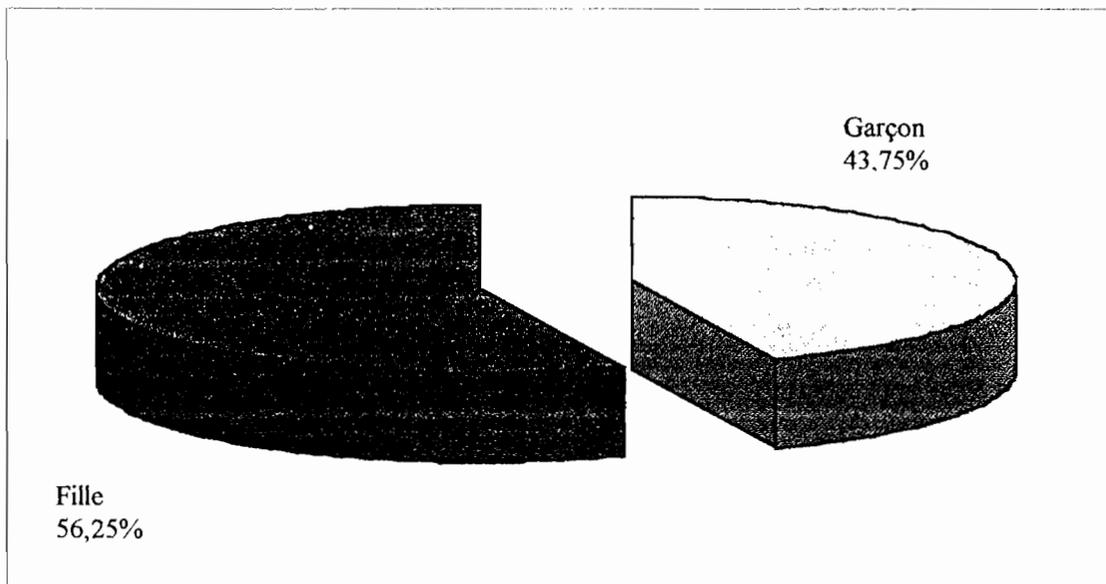
m = mois

Dans l'ensemble, les âges moyens d'éruption sont plus élevés chez les garçons que chez les filles.

2-4-2- AGE DENTAIRE DE MATURATION

Tableau n°XV : Répartition de l'échantillon en fonction du sexe.

Sexe	Effectifs (N)	Pourcentages (%)
Garçons	42	43,75
Filles	54	56,25
Total	96	100



Graphique n°7 : Distribution du nombre de radiographies selon le sexe.

Le nombre de radiographies réalisés chez les filles est plus important que celui des garçons.

Tableau n°XVI : Répartition du nombre de germes permanents en fonction du stade dentaire et du type de dents.

Stade de maturation dents	Stade G	Stade C0	Stade C1	Stade C2	Stade C3	Stade R1	Stade R2	Stade R3	Stade A1	Stade A2	Stade M	Total
IC	0	0	0	6	85	10	5	10	6	4	44	170
IL	0	0	0	25	82	12	4	10	10	10	57	210
C	0	0	4	88	98	21	18	17	20	18	8	292
PM 1	0	0	73	122	42	33	9	27	10	19	11	346
PM 2	1	18	67	102	45	19	13	24	19	15	5	328
M 1	0	0	0	6	87	61	12	51	6	30	97	350
M 2	0	26	70	116	72	45	24	12	1	6	0	372
M 3	12	26	32	69	25	0	0	0	0	0	0	164
TOTAL	13	70	246	534	536	201	49	150	72	102	222	2232

Les germes des dents permanentes aux stades de maturation C2 (maturation coronaire au 2/3) et C3 (maturation coronaire complète) sont les plus importants.

Tableau n°XVII : Age moyen d'apparition des différents stades de maturation (exprimé en année (a) et en mois (m)).

Dents Stade dentaire	Incisive Centrale	Incisive Latérale	Canine	PM 1	PM 2	M 1	M 2	M 3
G								7 a 2 m* ± 11,82
C0					4 a 2 m* ± 6,77		4 a 4 m ± 6,77	8 a ± 15,10
C1			4 a 6 m* ± 10,95	4 a 5 m ± 6,03	4 a 10 m ± 6,75		4 a 9 m ± 7,38	9 a ± 14,13
C2	5 a * ± 4,89	4 a 8 m ± 6,89	5 a ± 9,90	5 a 8 m ± 10,36	6 a 1 m ± 11,80	3 a 10 m* ± 7,05	5 a 11 m ± 11,70	9 a 10 m ± 14,38
C3	4 a 9 m ± 7,77	5 a 1 m ± 11,22	5 a 7 m ± 14,15	7 a 6 m ± 11,28	8 a 5 m ± 13,75	4 a 7 m ± 5,95	8 a 6 m ± 13,14	10 a 3 m ± 19,45
R1	5 a 8 m* ± 6,14	6 a 4 m* ± 13,28	8 a 2 m ± 10,49	9 a 1 m ± 11,25	10 a* ± 15,63	5 a 5 m ± 7,70	9 a 8 m ± 15,93	
R2	6 a 2 m* ± 2,58	6 a 11 m* ± 17,95	9 a 2 m* ± 13,04	9 a 1 m* ± 15,82	9 a* ± 21,87	5 a 10 m* ± 6,62	10 a 5 m ± 12,88	
R3	7 a 1 m* ± 15,43	8 a* ± 10,59	9 a 4 m* ± 21,13	9 a 11 m ± 18,18	10 a 3 m ± 11,21	6 a 10 m ± 12,95	10 a 2 m* ± 20,34	
A1	8 a 3 m* ± 10,52	8 a 10 m* ± 13,86	10 a 4 m ± 11,58	9 a 9 m* ± 12,62	10 a 6 m* ± 13,09	8 a 1 m* ± 7,65		
A2	8 a 10 m* ± 12,03	9 a 3 m* ± 12,98	9 a 9 m* ± 18,25	10 a 5 m* ± 14,60	10 a 7 m* ± 16,65	8 a 5 m ± 11,24	10 a 1 m* ± 24,85	
M	10 a ± 16,32	10 a ± 15,73	11 a 5 m* ± 2,31	10 a 2 m* ± 21,35	9 a 9 m* ± 25,01	10 a 0 m ± 16,24		

- En gras : supérieure à 20 dents

- * : inférieure à 20 dents

Tableau n°XVIII : Age moyen d'apparition des différents stades de maturation au maxillaire (exprimé en année (a) et en mois (m)).

Dents	Incisive Centrale	Incisive Latérale	Canine	PM 1	PM 2	M 1	M 2	M 3
G								6 a 3 m* ± 10,96
C0					4 a* ± 6,62		4 a 3 m* ± 6,66	8 a 4 m* ± 13,72
C1				4 a 5 m ± 6,35	5 a ± 6,49		4 a 9 m ± 7,77	8 a 9 m* ± 13,06
C2	5 a 1 m* ± 0,00	4 a 7 m* ± 7,66	4 a 10 m* ± 10,35	5 a 7 m ± 10,84	6 a ± 11,40	4 a* ± 8,09	5 a 10 m ± 9,82	10 a 1 m ± 11,17
C3	4 a 10 m ± 8,34	5 a 2 m ± 11,86	5 a 3 m ± 11,92	7 a 6 m* ± 11,52	8 a 7 m ± 14,18	4 a 8 m ± 6,27	8 a 7 m ± 14,81	10 a 5 m* ± 18,64
R1	5 a 7 m* ± 7,13	6 a 1 m* ± 13,01	8 a* ± 13,25	9 a 1 m* ± 11,38	8 a 8 m* ± 12,66	5 a 9 m ± 5,68	9 a 10 m ± 16,43	
R2		7 a 7 m* ± 7,63	8 a 7 m* ± 13,20	8 a 7 m* ± 18,95	9 a* ± 27,44	6 a* ± 5,31	10 a 7 m* ± 19,62	
R3	6 a 10 m* ± 15,62	8 a 4 m* ± 8,49	8 a 10 m* ± 28,44	9 a 9 m* ± 19,99	10 a 8 m* ± 9,09	7 a ± 13,52	9 a 10 m* ± 22,74	
A1	8 a 3 m* ± 10,52	8 a 8 m* ± 13,23	10 a 2 m* ± 9,14		10 a 6 m* ± 7,40	8 a* ± 8,48		
A2	10 a 6 m* ± 9,45	9 a 10 m* ± 17,28	10 a 3 m* ± 17,92	10 a 2 m* ± 16,59	10 a 4 m* ± 20,74	8 a 3 m* ± 12,27		
M	9 a 11 m ± 16,50	10 a 1 m ± 16,29	11 a 4 m* ± 2,23	10 a 7 m* ± 16,41	10 a 4 m* ± 22,83	10 a ± 16,82		

- En gras : supérieure à 20 dents

- * : inférieure à 20 dents

Tableau n°XIX : Age moyen d'apparition des différents stades de maturation à la mandibule (exprimé en année (a) et en mois (m)).

Dents Stade dentaire	Incisive Centrale	Incisive Latérale	Canine	PM 1	PM 2	M 1	M 2	M 3
G								7 a 7 m* ± 8,03
C0					4 a 3 m* ± 6,90		4 a 4 m* ± 7,18	7 a 10 m* ± 16,07
C1			4 a 6 m* ± 10,95	4 a 5 m ± 5,83	4 a 9 m ± 6,77		4 a 9 m ± 7,14	9 a 5 m* ± 14,59
C2	4 a 7 m* ± 8,48	4 a 8 m* ± 6,69	5 a ± 9,81	5 a 8 m ± 9,86	6 a 1 m ± 12,22		6 a 1 m ± 13,08	9 a 8 m ± 15,92
C3	4 a 8 m ± 6,40	4 a 10 m ± 8,80	6 a 6 m ± 14,95	7 a 6 m ± 11,34	8 a 3 m ± 13,17	4 a 6 m ± 5,19	8 a 5 m ± 9,70	10 a 1 m* ± 21,68
R1	5 a 9 m* ± 3,46	6 a 10 m* ± 14,36	8 a 3 m* ± 10,13	9 a 1 m* ± 11,48	8 a 11 m* ± 17,54	5 a 3 m ± 7,90	9 a 7 m ± 15,63	
R2	6 a 2 m* ± 2,88		9 a 9 m* ± 9,08	9 a 7 m* ± 8,86	9 a* ± 20,86	5 a 9 m* ± 7,22	10 a 4 m* ± 10,36	
R3	8 a 3 m* ± 0,00	7 a 6 m* ± 11,90	9 a 7 m* ± 16,62	9 a 11 m ± 18,06	10 a 2 m* ± 11,66	6 a 8 m ± 12,45	10 a 6 m* ± 18,88	
A1			10 a 6 m* ± 14,34	9 a 9 m* ± 13,38	10 a 5 m* ± 17,14	8 a 1 m ± 8,5		
A2	9 a* ± 1,41	9 a 2 m* ± 6,34	9 a 1 m* ± 16,79	10 a 9 m* ± 11,76	10 a 9 m* ± 13,22	8 a 6 m ± 10,90	10 a 1 m* ± 24,85	
M	10 a 1 m* ± 16,61	9 a 11 m ± 15,45	11 a 5 m* ± 2,88	8 a 10 m* ± 29,44		10 a ± 15,90		

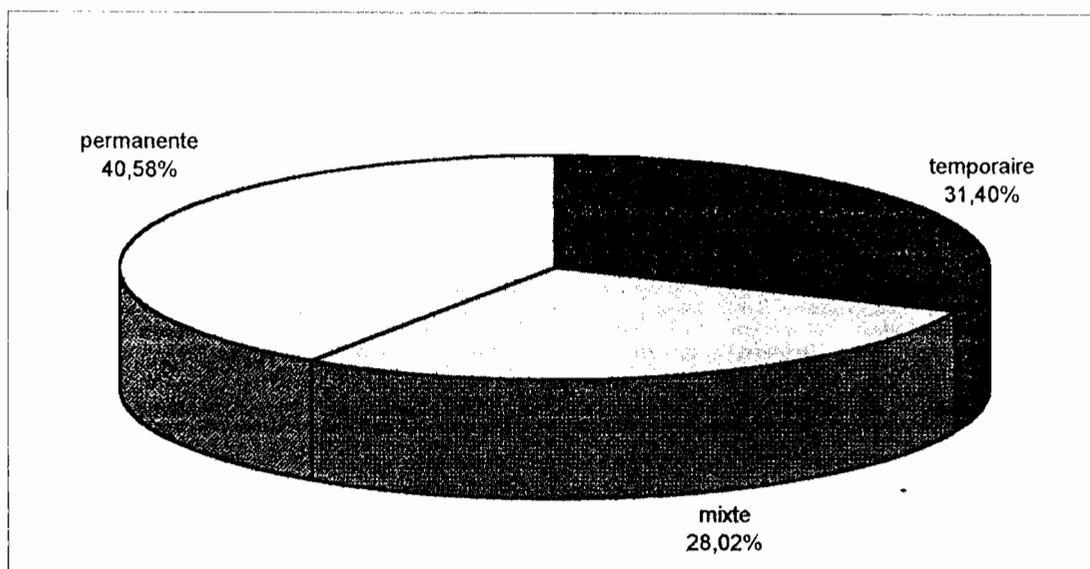
- En gras : supérieure à 20 dents

- * : inférieure à 20 dents

2-5- DONNEES SUR LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

Tableau n°XX : Répartition de l'échantillon en fonction du type de denture et du sexe.

Phase de denture	DYNAMIQUE			STABLE			TOTAL				
	sexe	F	G	T1	F	G	T2	F	G	T3	
TEMPORAIRE		3	0	3	70	74	144	73	74	147	31,40%
MIXTE		41	52	93	15	23	38	56	75	131	28,02%
PERMANENTE		67	50	117	43	30	73	110	80	190	40,58%
GLOBAL		111	102	213	128	127	255	239	229	468	100%



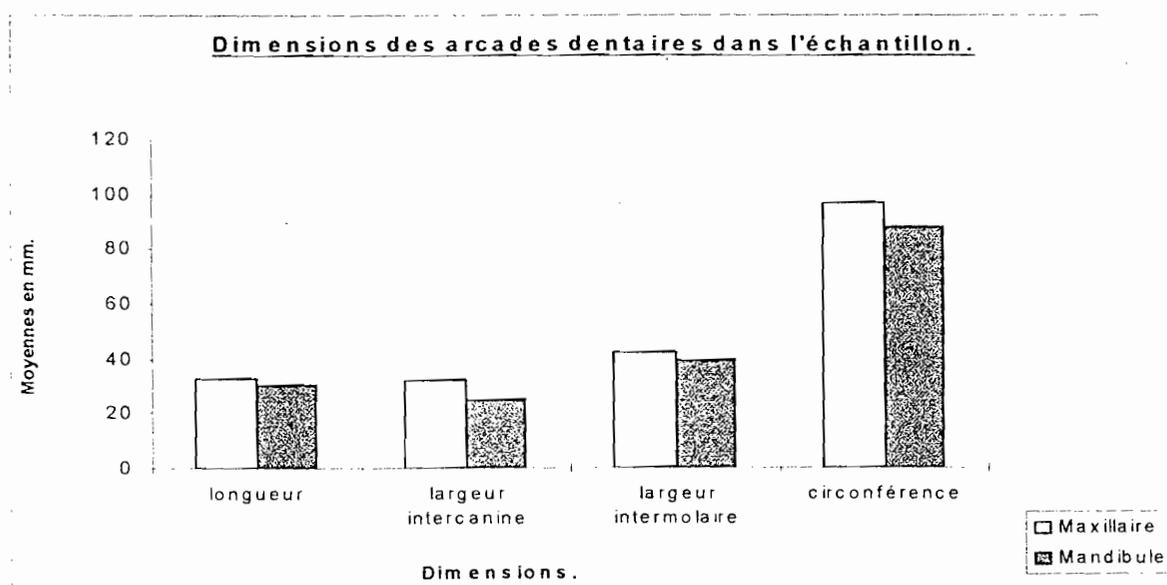
Graphique n°8 : Répartition de l'échantillon en fonction du type de denture.

Les enfants en denture permanente sont plus importants que ceux des deux autres dentures.

2-5-1- DANS L'ÉCHANTILLON

Tableau n°XXI : Dimension des arcades dentaires au sein de l'échantillon.

arcades	MAXILLAIRE				MANDIBULE			
	Longueur	Largeur Canine	Largeur Molaire	Circonférence	Longueur	Largeur Canine	Largeur Molaire	Circonférence
somme	15370	14706,5	19703,5	45124	14029,5	11316,5	18085,5	40719,5
moyenne	32,91	32,11	42,19	96,62	30,17	24,92	38,97	87,75
variance estimée	0,05	0,09	0,17	0,27	0,07	0,07	0,07	0,22
Ecart type	± 0,23	± 0,30	± 0,42	± 0,52	± 0,27	± 0,27	± 0,27	± 0,46
minimum	23	18	25	76	19	19	24	62
maximum	40,5	41	53	116	49	35	47	115
médiane	33	32	43	96	30,5	25	39	88
Mesures effectuées	467	458	467	467	465	454	464	464
échantillon	468	468	468	468	468	468	468	468

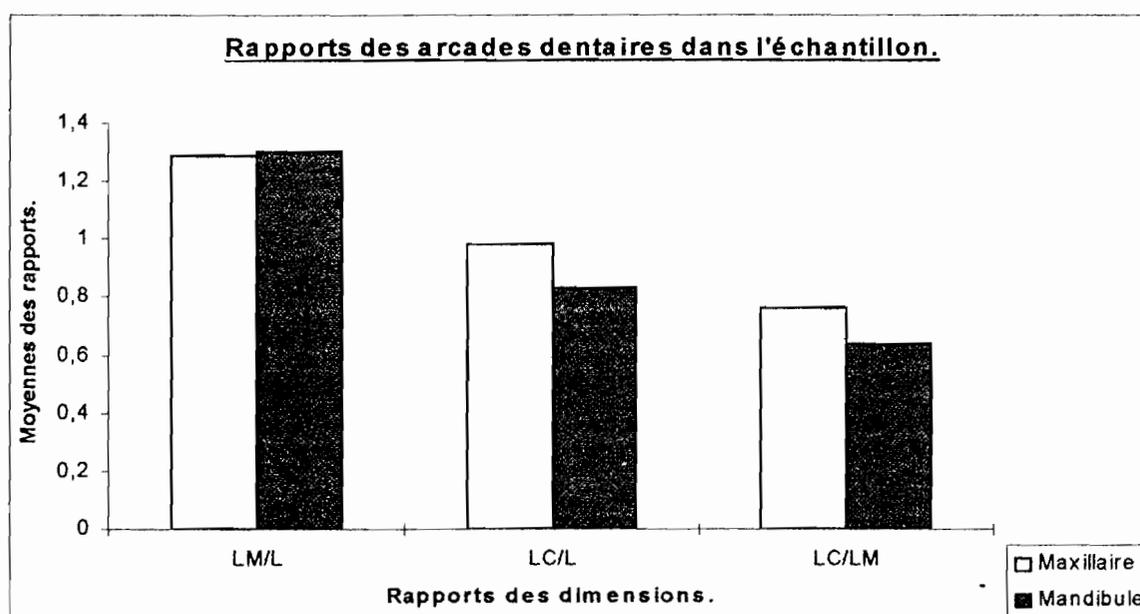


Graphique n°9 : Moyenne des dimensions des arcades dentaires dans l'échantillon.

L'arcade maxillaire a des dimensions plus larges que l'arcade mandibulaire.

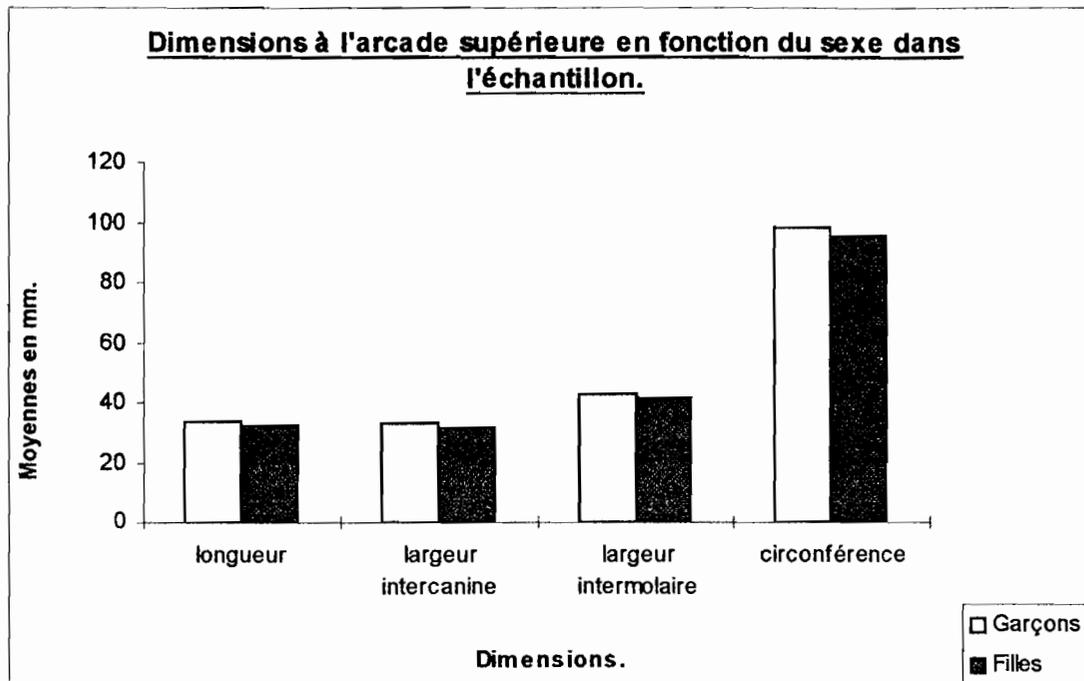
Tableau n°XXII : Rapport des dimensions des arcades dentaires au sein de l'échantillon.

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	598,78	447,27	349,72	603,29	375,26	288,73
moyenne	1,2849	0,9787	0,7652	1,3001	0,8302	0,6402
variance estimée	0,0159	0,0077	0,0042	0,0169	0,0112	0,0039
Ecart type	± 0,1261	± 0,0882	± 0,0849	± 0,1303	± 0,1060	± 0,0630
minimum	0,7812	0,6428	0,5000	0,7868	0,4693	0,4883
maximum	1,6538	1,3050	1,0800	1,9090	1,2352	1,0208
médiane	1,2913	0,9687	0,7619	1,2962	0,8225	0,6388
Mesures effectuées	466	457	457	464	452	451
échantillon	468	468	468	468	468	468

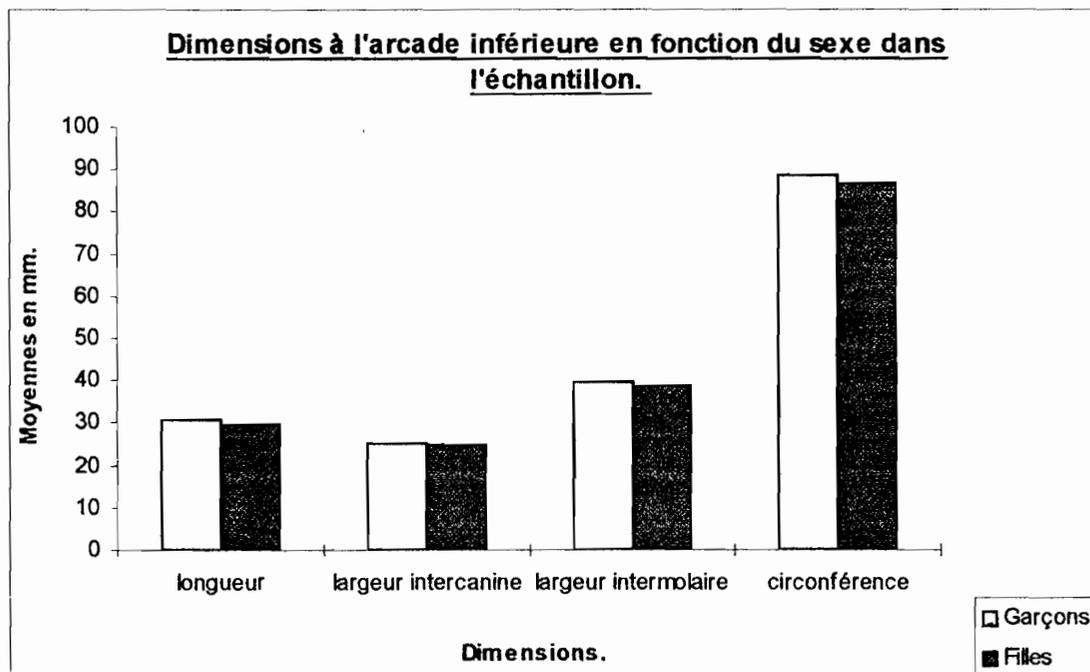


Graphique n°10 : Moyenne des rapports des dimensions des arcades dentaires dans l'échantillon.

Le rapport LM/L est presque identique pour les deux arcades. Alors que les rapports LC/L et LC/LM sont plus importants au maxillaire qu'à la mandibule.



Graphique n°11 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe.



Graphique n°12 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe.

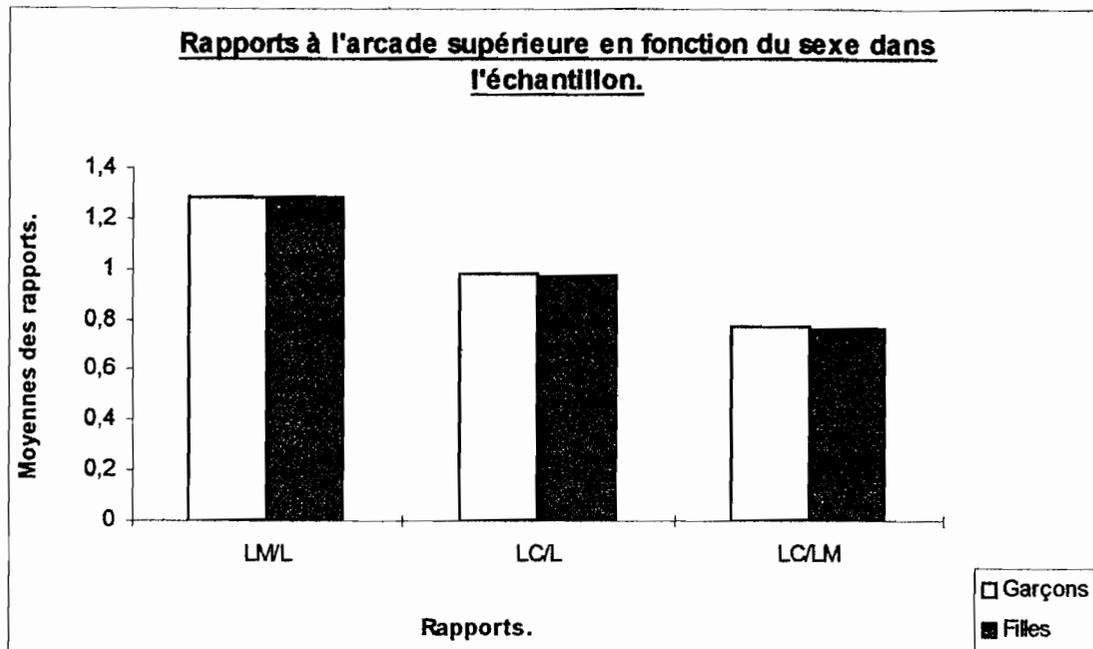
Les dimensions sont statistiquement plus importantes chez les garçons que chez les filles aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule ; excepté la largeur intercanine mandibulaire.

Tableau n°XXV : Rapport des dimensions des arcades chez les filles.

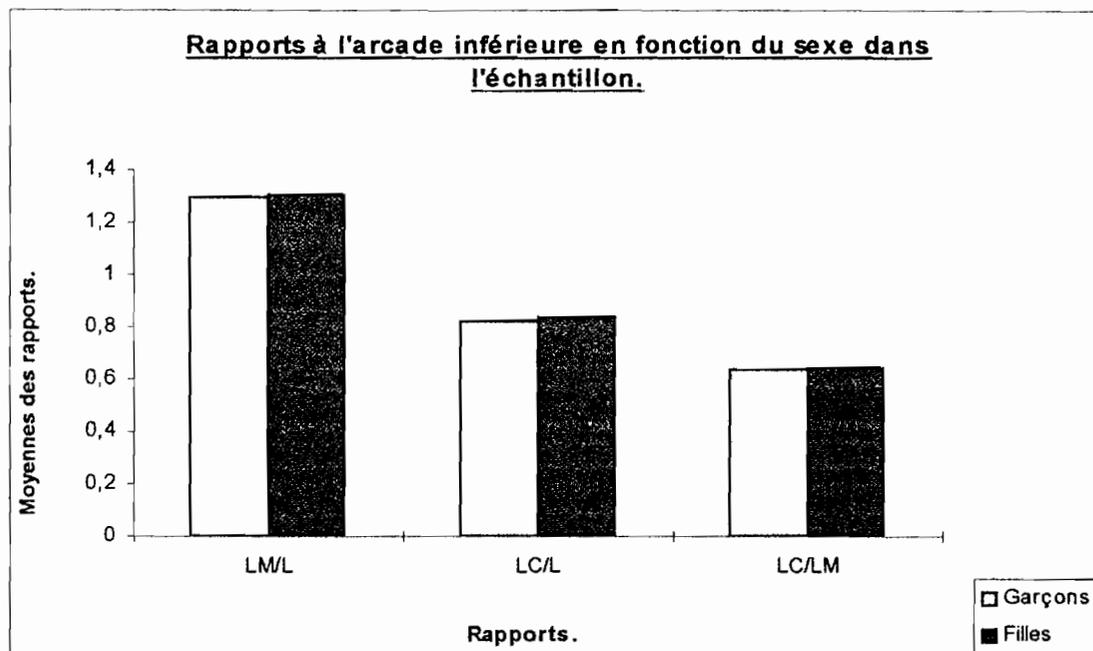
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	304,71	227,46	177,73	307,39	193,17	148,09
moyenne	1,2857	0,9762	0,7628	1,3025	0,8399	0,6467
variance estimée	0,0153	0,0078	0,0046	0,0203	0,0134	0,0048
Ecart type	± 0,1238	± 0,0884	± 0,0682	± 0,1428	± 0,1159	± 0,0693
minimum	0,7812	0,6428	0,5000	0,7868	0,4693	0,4883
maximum	1,6538	1,3050	1,0800	1,9090	1,2352	1,0208
médiane	1,2923	0,9682	0,7586	1,3007	0,8373	0,6428
Mesures effectuées	237	233	233	236	230	229
échantillon	239	239	239	239	239	239

Tableau n°XXVI : Rapport des dimensions des arcades chez les garçons.

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	294,06	219,80	171,98	295,90	182,08	140,63
moyenne	1,2841	0,9812	0,7677	1,2978	0,8202	0,6335
variance estimée	0,0166	0,0077	0,0037	0,0135	0,0088	0,0030
Ecart type	± 0,1288	± 0,0881	± 0,0614	± 0,1163	± 0,0938	± 0,0552
minimum	0,8088	0,6999	0,6451	1,0294	0,6153	0,5116
maximum	1,5666	1,2187	1,0181	1,7307	1,1538	0,7948
médiane	1,2903	0,9692	0,7635	1,2903	0,8106	0,6341
Mesures effectuées	229	224	224	228	222	222
échantillon	229	229	229	229	229	229

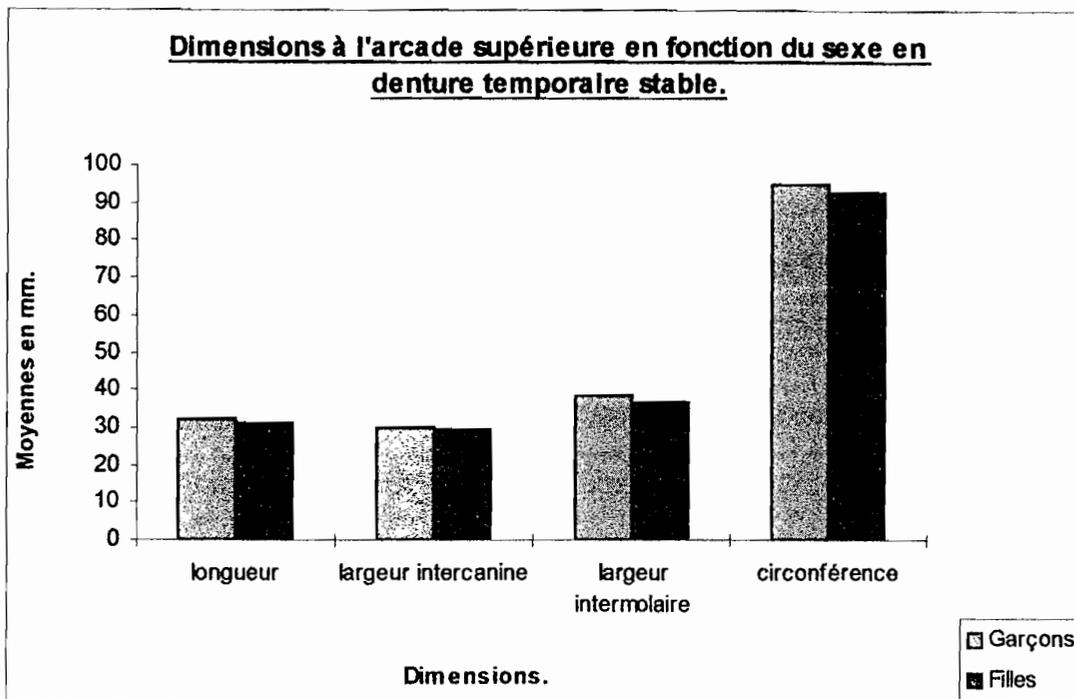


Graphique n°13 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe.

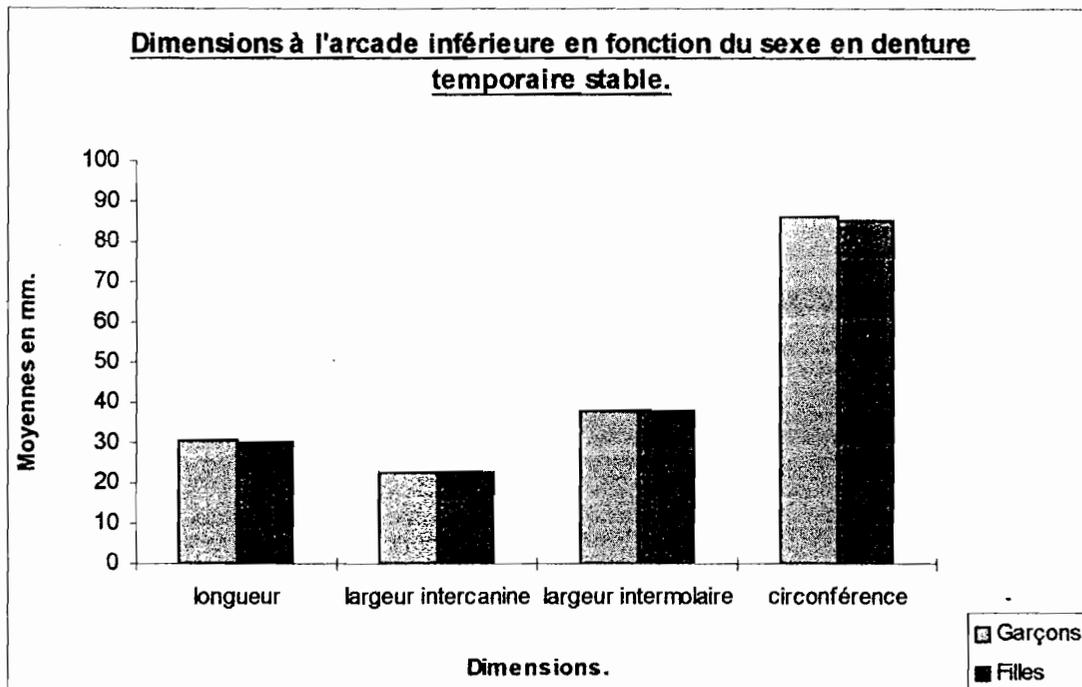


Graphique n°14 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe.

Les rapports sont presque identiques à l'arcade maxillaire. Par contre, les rapports LC/L et LC/LM à la mandibule sont statistiquement plus petits chez les garçons que chez les filles.



Graphique n°15 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture temporaire stable.



Graphique n°16 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture temporaire stable.

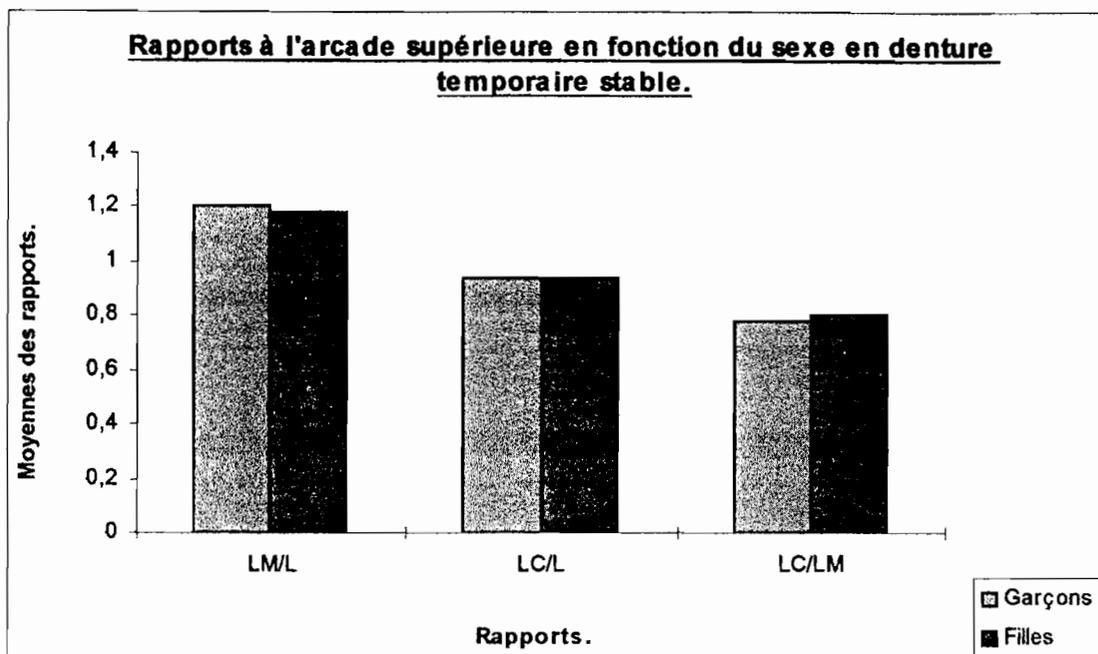
L'arcade maxillaire temporaire stable est plus large chez le garçon que celle des filles. Par contre à la mandibule, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux sexes.

**Tableau n°XXIX : Rapport des dimensions des arcades dentaires
temporaires stables chez les filles.**

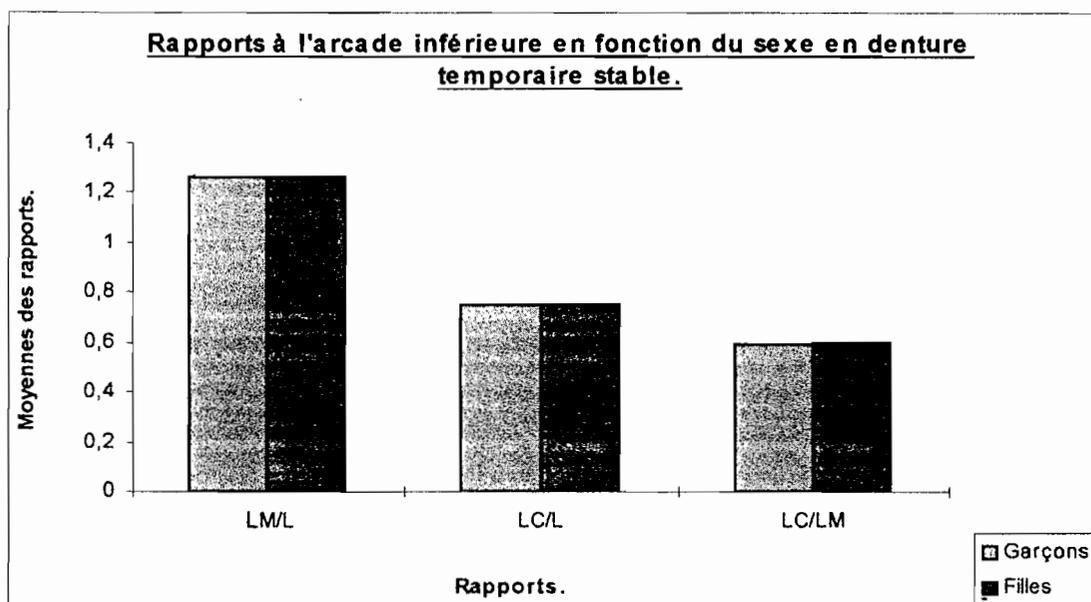
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	82,69	65,65	55,95	85,91	50,91	40,42
moyenne	1,1813	0,9378	0,7993	1,2633	0,7486	0,5944
variance estimée	0,0114	0,0040	0,0063	0,0141	0,0058	0,0027
Ecart type	± 0,1069	± 0,0639	± 0,0798	± 0,1189	± 0,0762	± 0,0526
minimum	0,7812	0,6428	0,5000	0,9696	0,6060	0,4883
maximum	1,3571	1,0609	1,0800	1,6399	0,9800	0,7812
médiane	1,1905	0,9402	0,7837	1,2586	0,7360	0,5945
Mesures effectuées	70	70	70	68	69	68
échantillon	70	70	70	70	70	70

**Tableau n°XXX : Rapport des dimensions des arcades dentaires
temporaires stables chez les garçons.**

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	88,81	69,19	57,93	93,42	55,23	43,93
moyenne	1,2001	0,9350	0,7829	1,2624	0,7464	0,5937
variance estimée	0,0141	0,0050	0,0034	0,0132	0,0032	0,0021
Ecart type	± 0,1188	± 0,0707	± 0,0587	± 0,1150	± 0,0570	± 0,0463
minimum	0,8088	0,6999	0,6511	1,0294	0,6557	0,5116
maximum	1,4827	1,0892	1,0181	1,6399	0,9399	0,7714
médiane	1,2126	0,9375	0,7798	1,2519	0,7343	0,5882
Mesures effectuées	74	74	74	74	74	74
échantillon	74	74	74	74	74	74

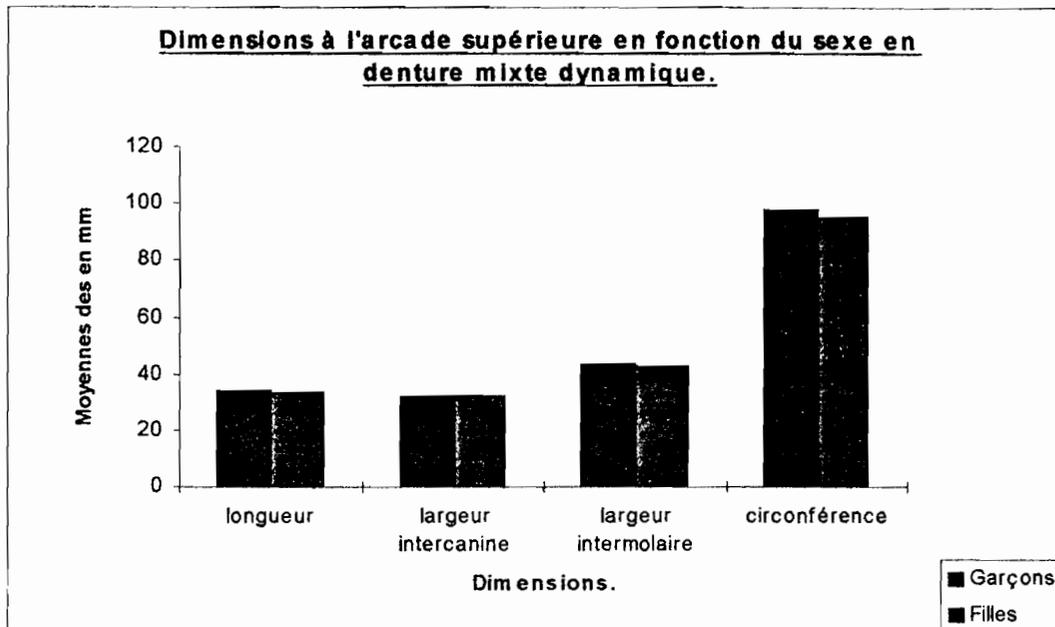


Graphique n°17 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture temporaire stable.

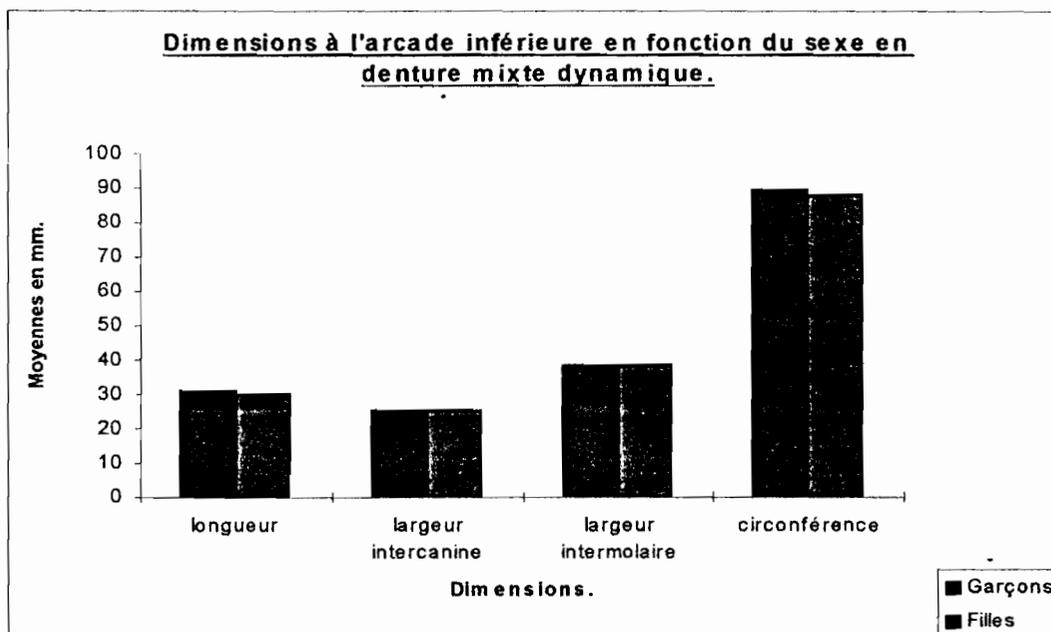


Graphique n°18 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture temporaire stable.

A la mandibule comme au maxillaire, les rapports LM/L, LC/L, LC/LM sont statistiquement identiques pour les deux sexes.



Graphique n°19 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture mixte dynamique.



Graphique n°20 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture mixte dynamiques.

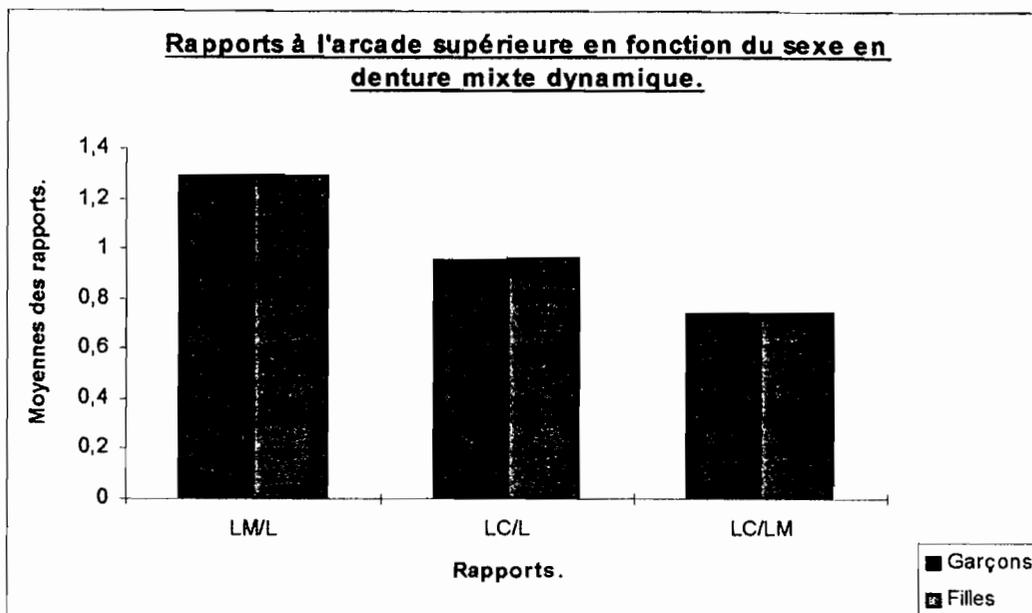
Excepté la circonférence maxillaire, les différences de moyennes qui existent entre les dimensions des arcades des deux sexes ne sont pas statistiquement significatives aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

Tableau n°XXXIII : Rapport des dimensions des arcades dentaires mixtes dynamiques chez les filles.

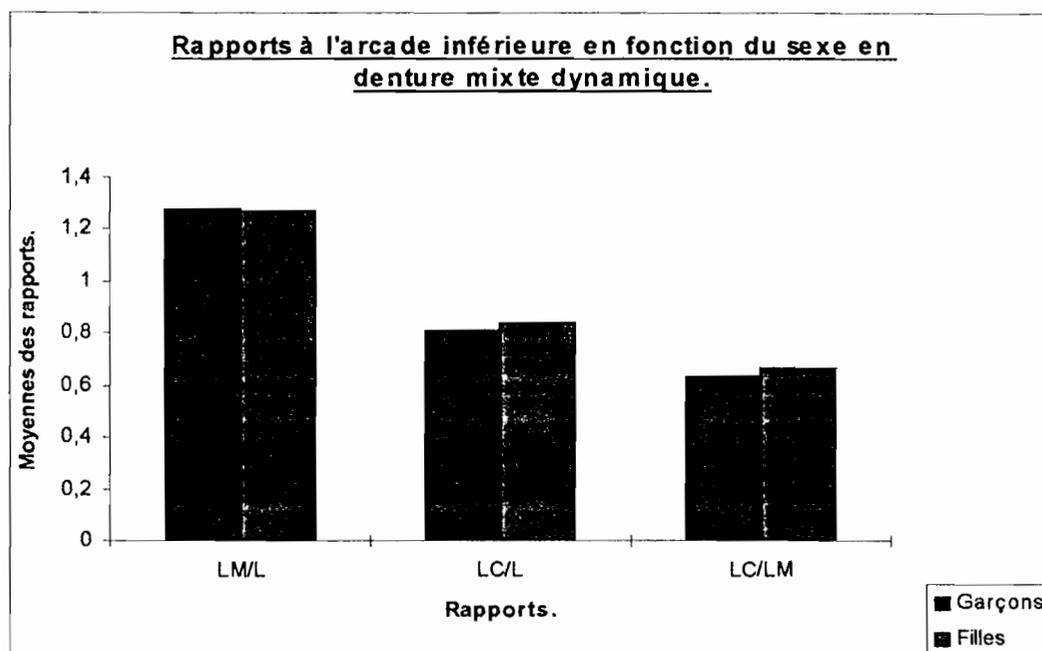
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
somme	50,32	38,42	29,74	52,07	32,65	25,84
moyenne	1,2903	0,9605	0,7436	1,2700	0,7373	0,6626
variance estimée	0,0108	0,0079	0,0026	0,0156	0,0086	0,0061
Ecart type	± 0,1039	± 0,0893	± 0,0516	± 0,1252	± 0,0930	± 0,0786
minimum	1,1506	0,7571	0,5888	0,8064	0,6417	0,5348
maximum	1,6538	1,2307	0,8522	1,6666	1,1250	0,9459
médiane	1,2727	0,9538	0,7441	1,2758	0,8196	0,6578
Mesures effectuées	39	40	40	41	39	39
échantillon	41	41	41	41	41	41

Tableau n°XXXIV : Rapport des dimensions des arcades dentaires mixtes dynamiques chez les garçons.

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
somme	67,08	49,57	38,55	65,22	40,53	31,77
moyenne	1,2901	0,9534	0,7414	1,2788	0,8107	0,6355
variance estimée	0,0104	0,0056	0,0036	0,0090	0,0049	0,0023
Ecart type	± 0,1024	± 0,0754	± 0,0605	± 0,0951	± 0,0704	± 0,0485
minimum	1	0,7714	0,6458	1,0597	0,6447	0,5384
maximum	1,5000	1,1515	0,9722	1,4821	0,9375	0,7397
médiane	1,3071	0,9384	0,7386	1,2833	0,8245	0,6328
Mesures effectuées	52	51	52	51	51	50
échantillon	52	52	52	52	52	52

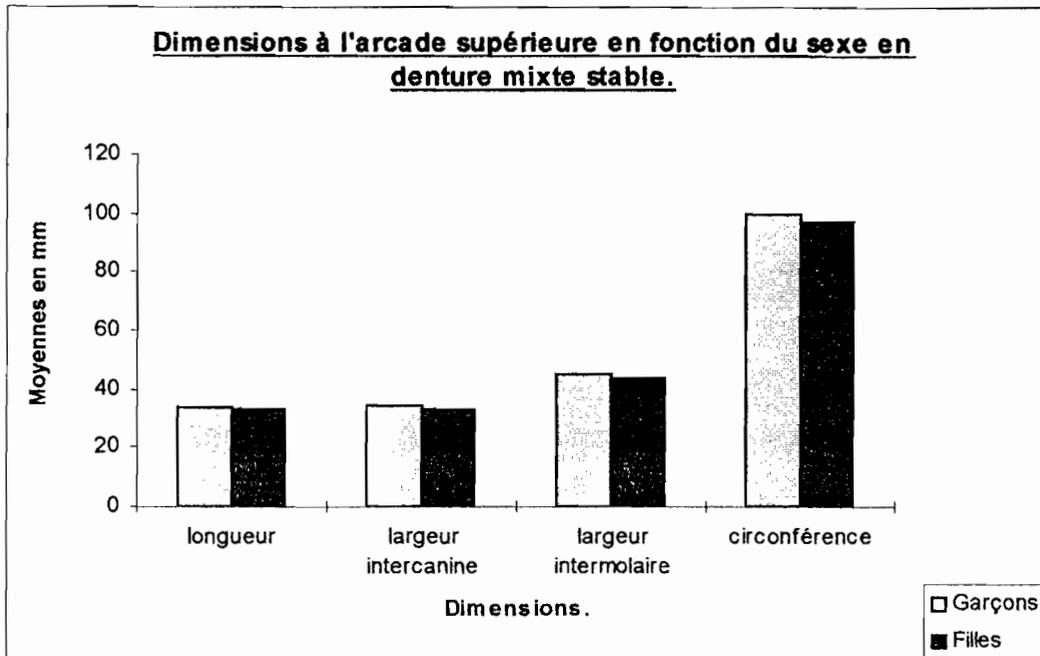


Graphique n°21 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture mixte dynamique.

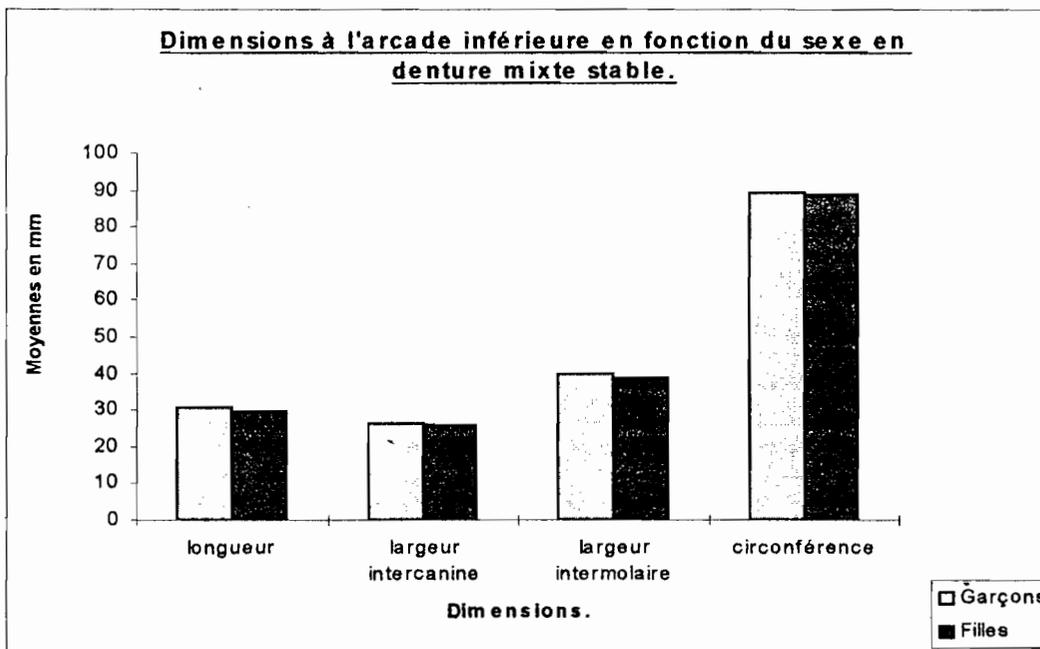


Graphique n°22 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture mixte dynamique.

Au maxillaire, les rapports sont presque identiques. Par contre à la mandibule, les rapports LC/L et LC/LM sont plus importants chez les filles que chez les garçons. Mais, la différence n'est pas statistiquement significative.



Graphique n°23 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture mixte stable.



Graphique n°24 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture mixte stable.

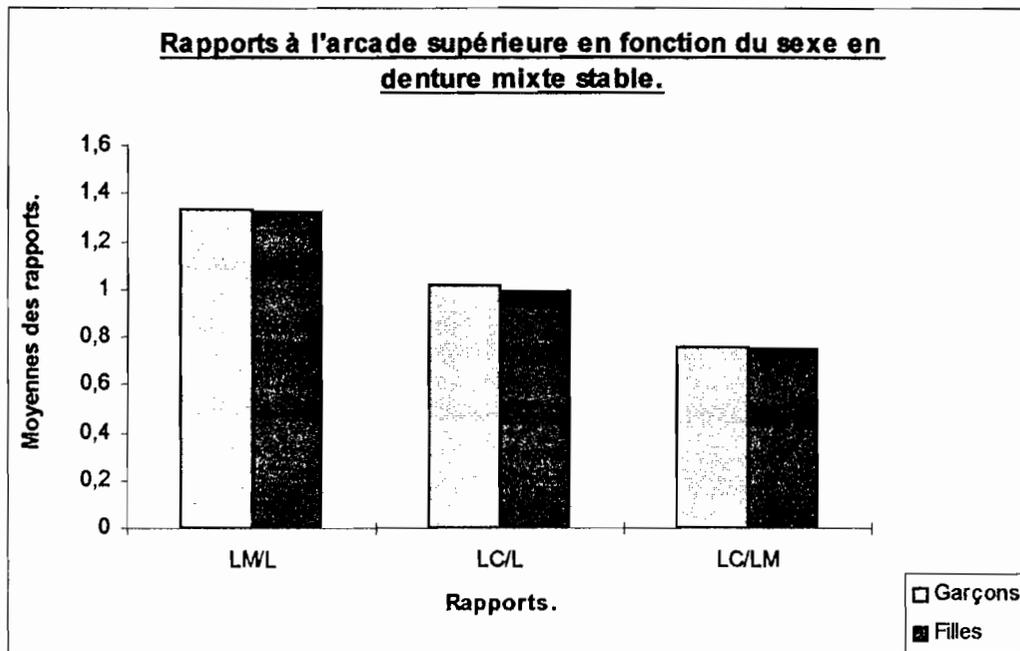
Au maxillaire, il existe une différence statistiquement significative entre les deux sexes pour la largeur canine, la largeur molaire et la circonférence d'arcade. Tandis qu'à la mandibule, les dimensions sont statistiquement identiques.

Tableau n°XXXVII : Rapport des dimensions des arcades dentaires mixtes stables chez les filles.

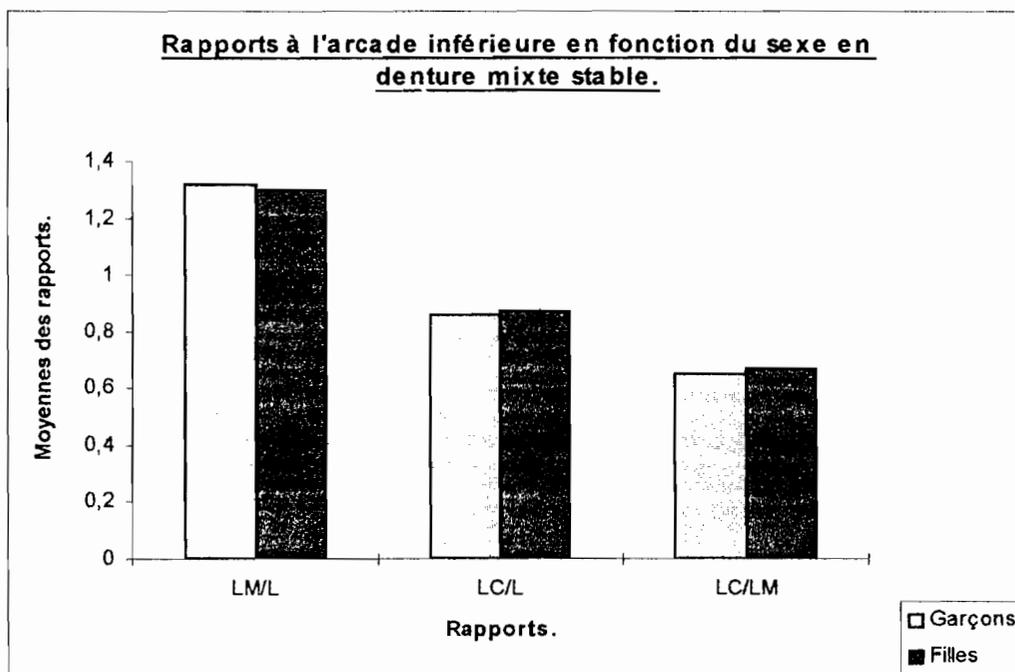
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	19,85	14,87	11,24	18,22	12,21	8,74
moyenne	1,3234	0,9913	0,7494	1,3014	0,8722	0,6724
variance estimée	0,0059	0,0057	0,0012	0,0080	0,0021	0,0015
Ecart type	± 0,0772	± 0,0756	± 0,0354	± 0,0897	± 0,0463	± 0,0396
minimum	1,1351	0,8648	0,6888	1,0937	0,7540	0,6052
maximum	1,4375	1,1515	0,8444	1,4285	0,9259	0,7428
médiane	1,3333	0,9836	0,7441	1,3279	0,8908	0,6714
Mesures effectuées	15	15	15	14	14	13
échantillon	15	15	15	15	15	15

Tableau n°XXXVIII : Rapport des dimensions des arcades dentaires mixtes stables chez les garçons.

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	30,68	23,31	17,49	30,37	18,87	14,30
moyenne	1,3341	1,0138	0,7604	1,3205	0,8581	0,6502
variance estimée	0,0072	0,0053	0,0015	0,0124	0,0076	0,0023
Ecart type	± 0,0849	± 0,0732	± 0,0389	± 0,1117	± 0,0872	± 0,0489
minimum	1,1282	0,8714	0,6931	1,1250	0,7213	0,5500
maximum	1,4687	1,1612	0,8372	1,5769	1,0545	0,7307
médiane	1,3382	1	0,7613	1,3124	0,8556	0,6585
Mesures effectuées	23	23	23	23	22	22
échantillon	23	23	23	23	23	23

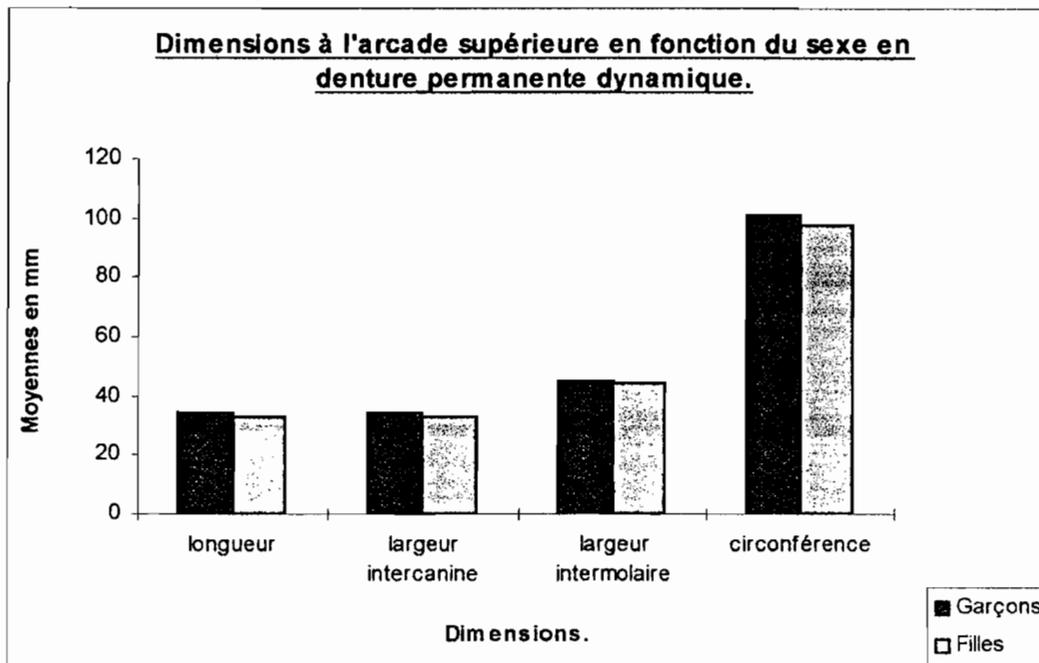


Graphique n°25 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture mixte stable.

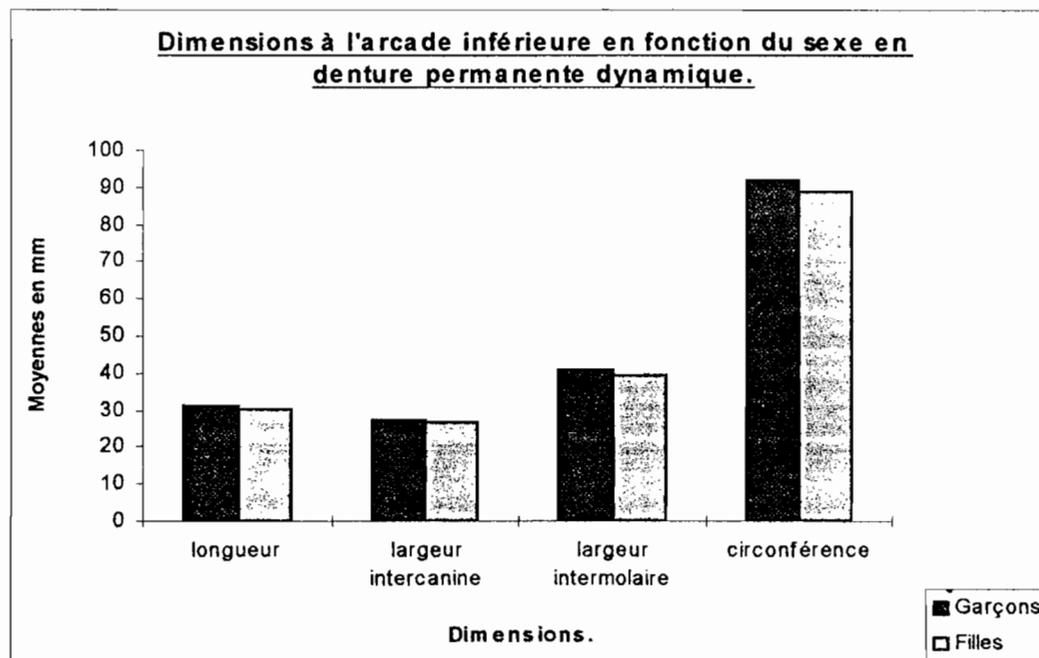


Graphique n°26 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture mixte stable.

Au maxillaire comme à la mandibule, les différences observées entre les rapports d'arcade mixte stable des filles et des garçons ne sont pas statistiquement significatives.



Graphique n°27 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture permanente dynamique.



Graphique n°28 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture permanente dynamique.

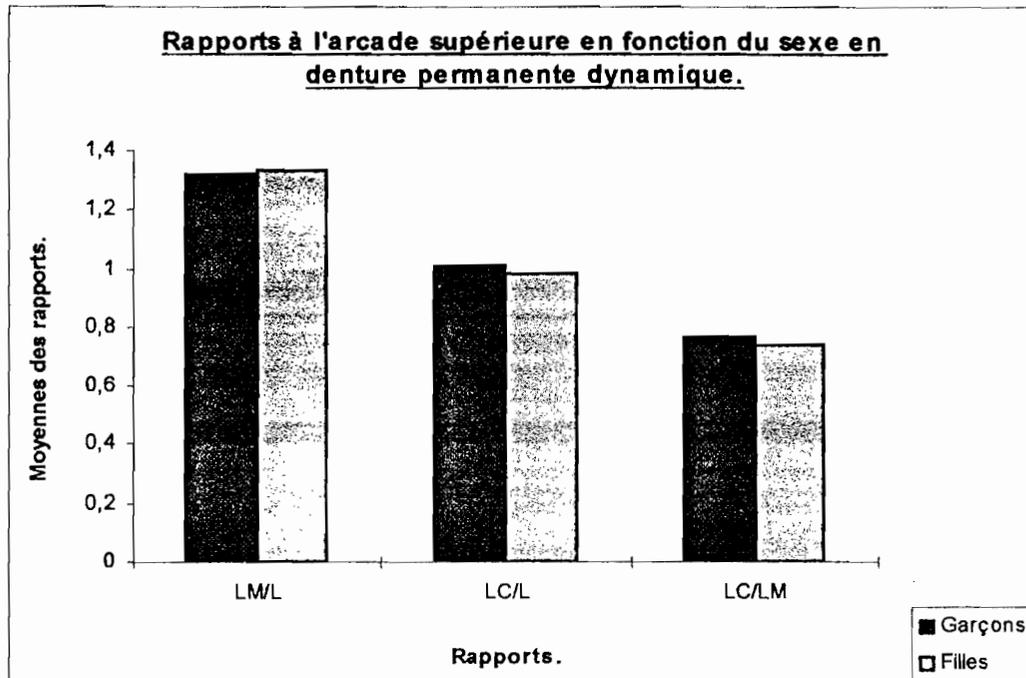
Excepté la largeur intercanine mandibulaire, on note une différence statistiquement significative entre les dimensions d'arcade des filles et des garçons.

**Tableau n°XLI : Rapport des dimensions des arcades dentaires
permanentes dynamiques chez les filles.**

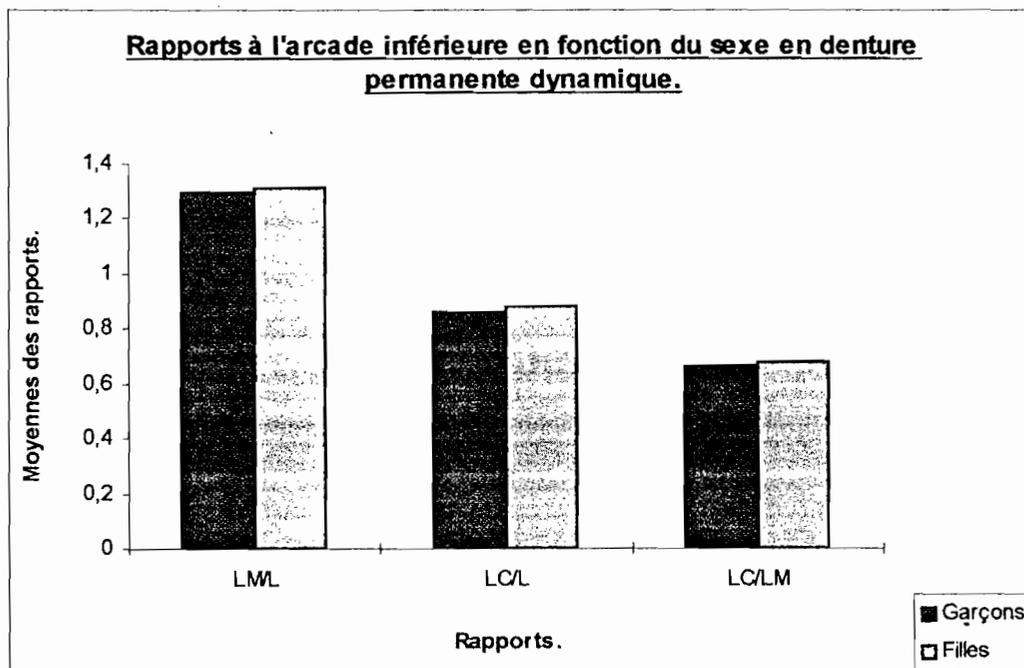
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	89,17	61,20	46	87,71	55,37	42,60
moyenne	1,3309	0,9870	0,7420	1,3091	0,8789	0,6762
variance estimée	0,0099	0,0091	0,0043	0,0216	0,0120	0,0048
Ecart type	± 0,0998	± 0,0954	± 0,0662	± 0,1471	± 0,1097	± 0,0693
minimum	0,9864	0,7142	0,5434	0,7868	0,4693	0,5675
maximum	1,6271	1,3050	1,0136	1,7999	1,0800	1,0208
médiane	1,3384	0,9714	0,7391	1,3214	0,8709	0,6666
Mesures effectués	67	62	62	67	63	63
échantillon	67	67	67	67	67	67

**Tableau n°XLII : Rapport des dimensions des arcades dentaires
permanentes dynamiques chez les garçons.**

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
rapports						
somme	66,01	45,47	34,57	65,01	39,51	30,55
moyenne	1,3202	1,0105	0,7684	1,3002	0,8590	0,6642
variance estimée	0,0124	0,0043	0,0045	0,0116	0,0072	0,0022
Ecart type	± 0,1137	± 0,0629	± 0,0674	± 0,1080	± 0,0850	± 0,0474
minimum	0,9743	0,8717	0,6451	1,1025	0,6153	0,5581
maximum	1,4848	1,2131	0,9736	1,6363	1,0188	0,7948
médiane	1,3357	1	0,7555	1,2942	0,8548	0,6666
Mesures effectuées	50	45	45	50	46	46
échantillon	50	50	50	50	50	50

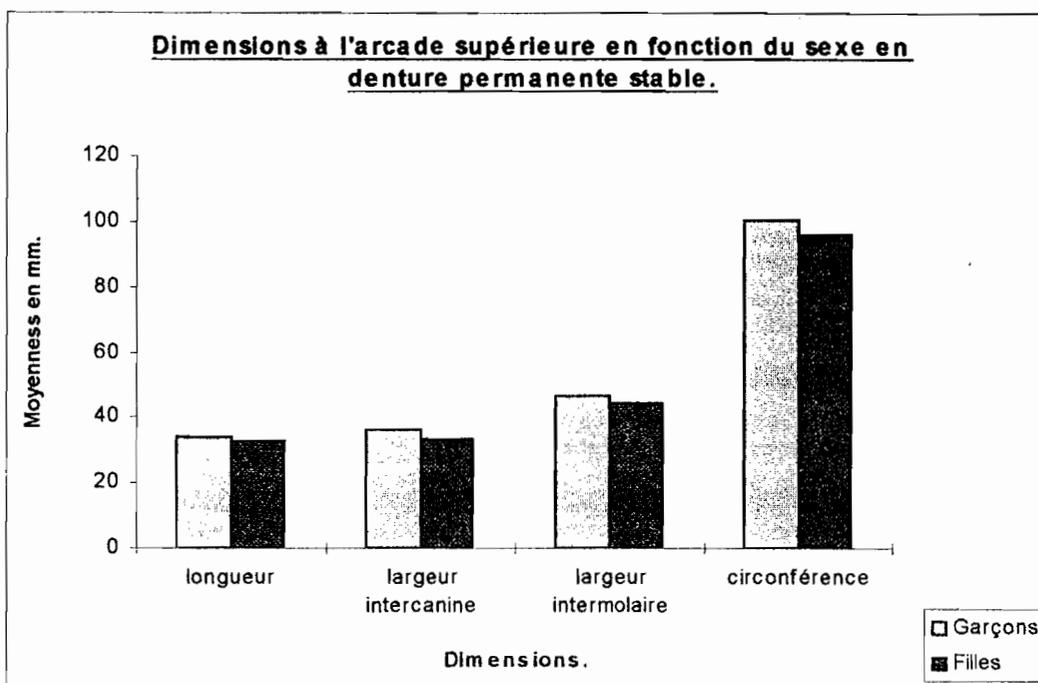


Graphique n°29 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture permanente dynamique.

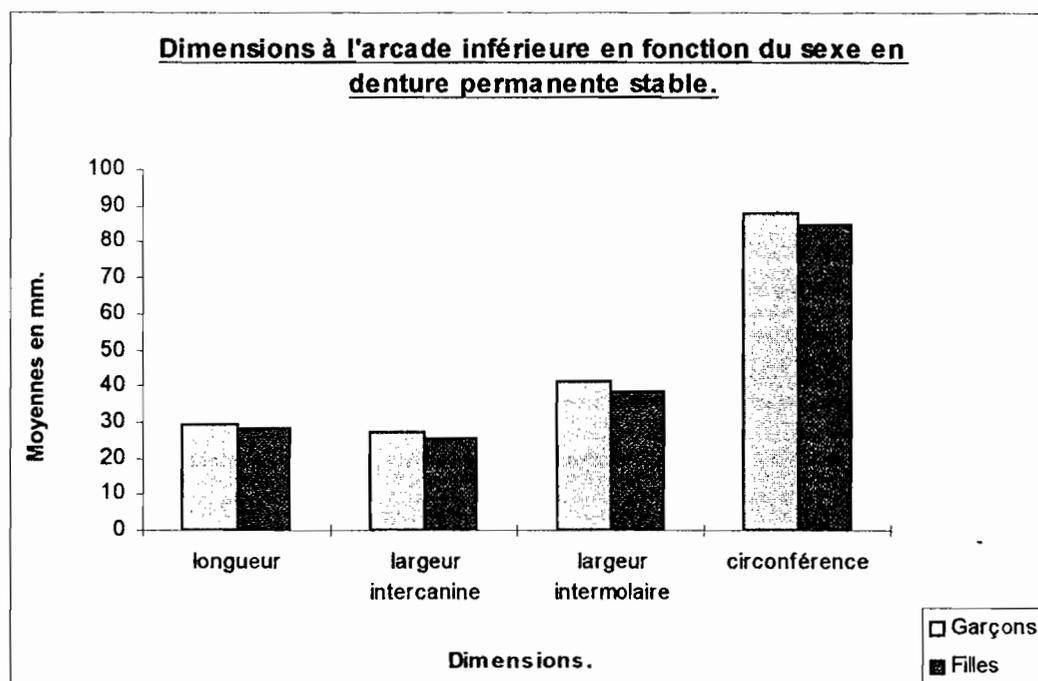


Graphique n°30 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture permanente dynamique.

A la mandibule comme au maxillaire, les rapports des dimensions d'arcade des filles et des garçons présentent des différences qui ne sont pas statistiquement significatives ; excepté le rapport LC/LM au maxillaire.



Graphique n°31 : Moyenne des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture permanente stable.



Graphique n°32 : Moyenne des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture permanente stable.

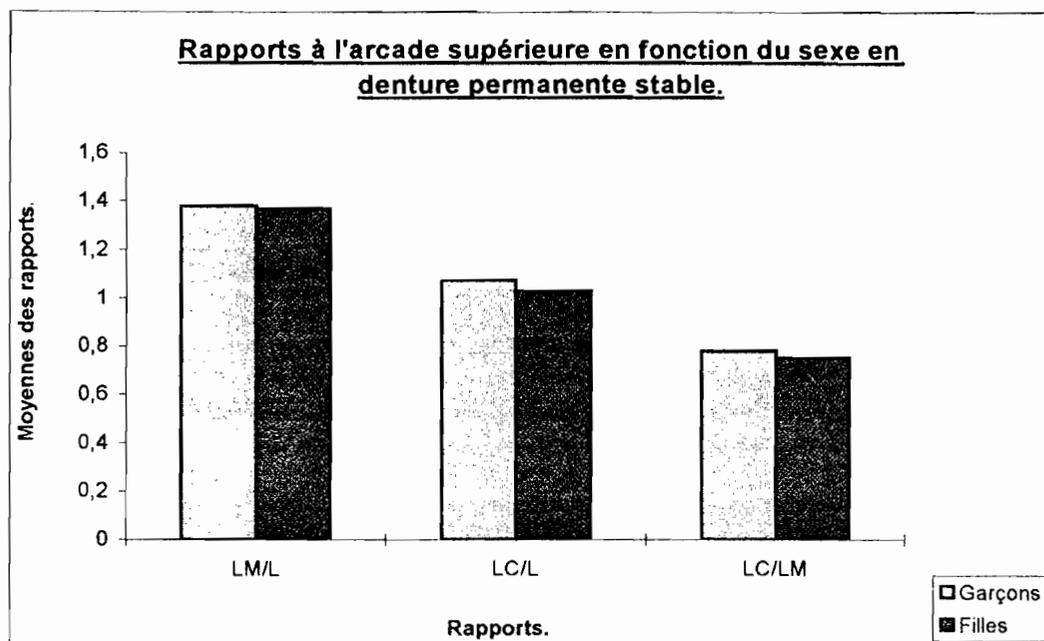
Les arcades des garçons sont plus larges que celles des filles au maxillaire comme à la mandibule. Les différences observées sont statistiquement significatives.

**Tableau n°XLV : Rapport des dimensions des arcades dentaires
permanentes stables chez les filles.**

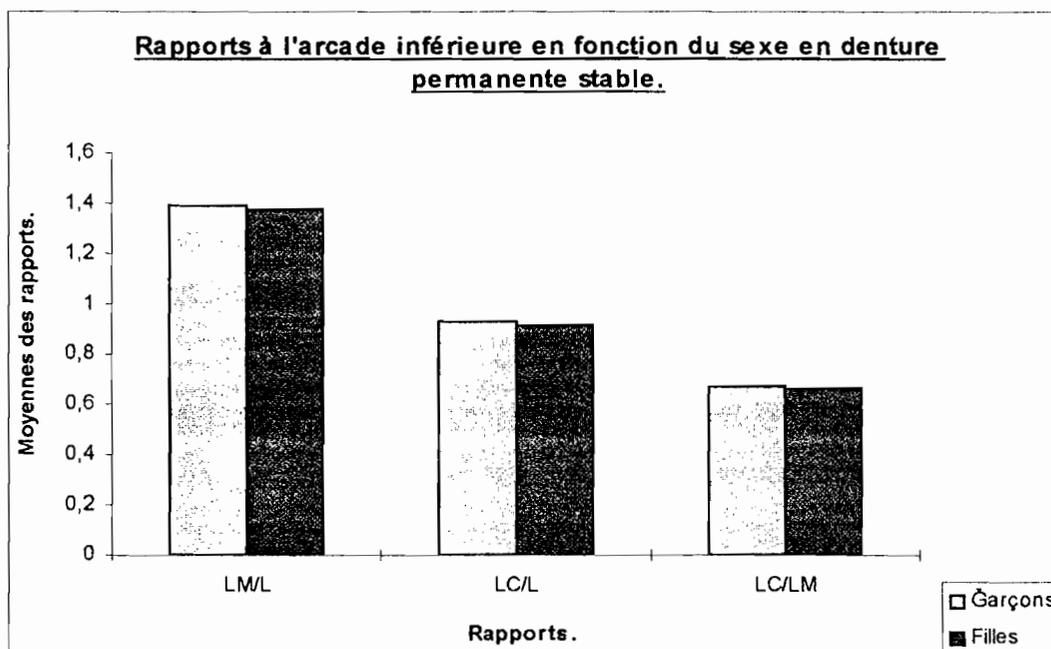
arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
rappports	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
somme	58,82	44,22	32,38	59,25	39,22	28,49
moyenne	1,3679	1,0286	0,7531	1,3780	0,9121	0,6626
variance estimée	0,0082	0,0052	0,0021	0,0238	0,0126	0,0019
Ecart type	± 0,0905	± 0,0723	± 0,0463	± 0,1543	± 0,1124	± 0,0440
minimum	1,1428	0,8484	0,6326	0,9743	0,6923	0,5897
maximum	1,6071	1,1666	0,8433	1,9090	1,2352	0,7567
médiane	1,3892	1,0303	0,7586	1,3703	0,8888	0,6578
Mesures effectuées	43	43	43	43	43	43
échantillon	43	43	43	43	43	43

**Tableau n°XLVI : Rapport des dimensions des arcades dentaires
permanentes stables chez les garçons.**

arcades	MAXILLAIRE			MANDIBULE		
rappports	LM / L	LC / L	LC / LM	LM / L	LC / L	LC / LM
somme	41,46	32,24	23,42	41,87	27,91	20,06
moyenne	1,3821	1,0747	0,7806	1,3957	0,9303	0,6688
variance estimée	0,0179	0,0084	0,0037	0,0137	0,0036	0,0016
Ecart type	± 0,1338	± 0,0918	± 0,0615	± 0,1171	± 0,0604	± 0,0403
minimum	0,9866	0,9135	0,6599	1,1666	0,8275	0,5930
maximum	1,5666	1,2187	0,9512	1,7307	1,1538	0,7435
médiane	1,3929	1,0751	0,7776	1,3935	0,9296	0,6666
Mesures effectuées	30	30	30	30	30	30
échantillon	30	30	30	30	30	30



Graphique n°33 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade maxillaire en fonction du sexe en denture permanente stable.



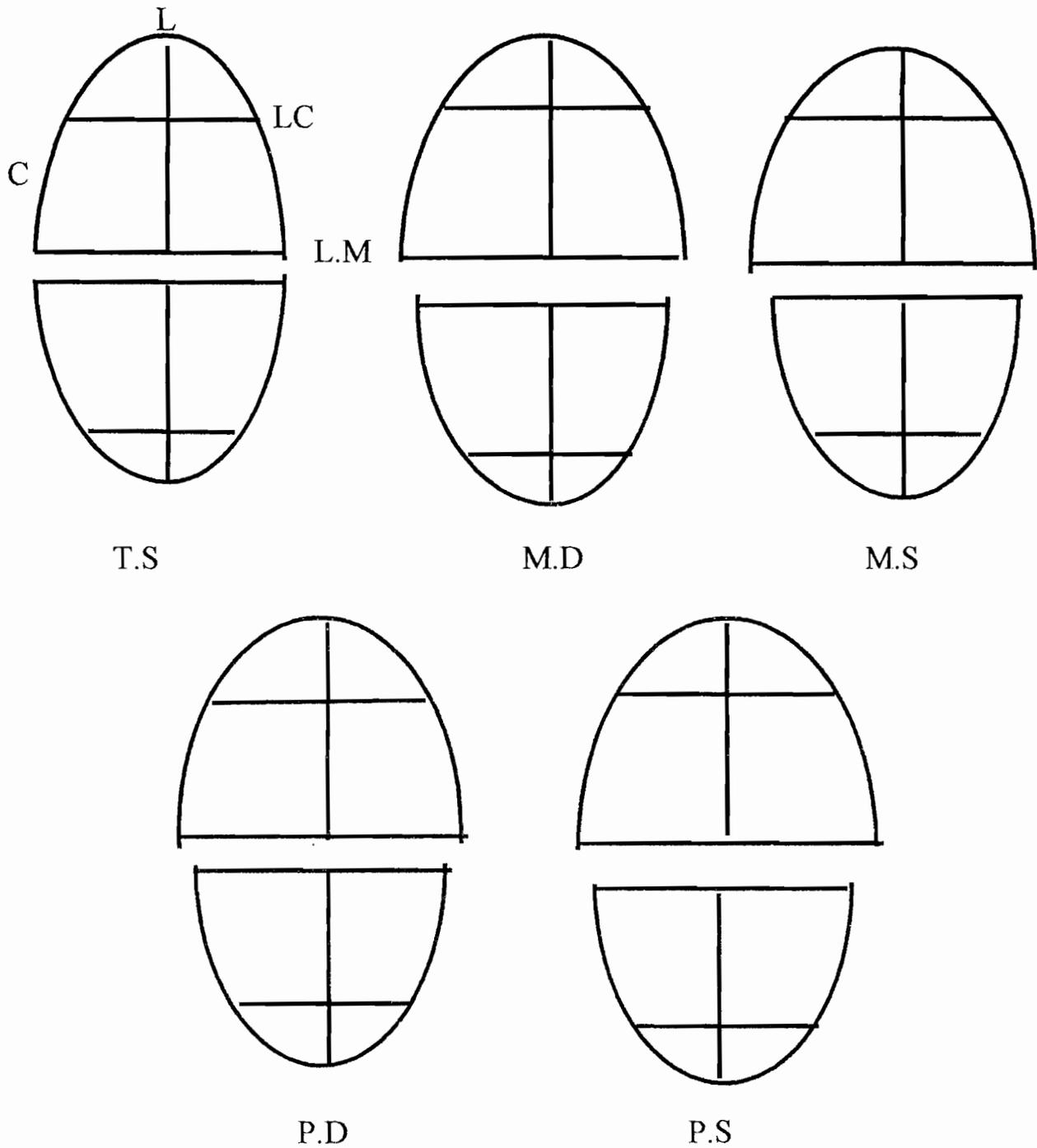
Graphique n°34 : Moyenne des rapports des dimensions à l'arcade mandibulaire en fonction du sexe en denture permanente stable.

Les rapports des dimensions d'arcade des garçons sont plus importants que ceux des filles au maxillaire comme à la mandibule. Mais ces différences ne sont pas statistiquement significatives, excepté les rapports LC/L et LC/LM maxillaires.

2-5-7- FORMES D'ARCADE DENTAIRE AU COURS DES CINQ (5) PHASES DE LA MORPHOGENESE

**Tableau n°XLVII : Formes des arcades dentaires selon les phases de la
morphogénèse des arcades dentaires chez les filles.**

arcades	MAXILLAIRE					MANDIBULE				
Denture	T.S	M.D	M.S	P.D	P.S	T.S	M.D	M.S	P.D	P.S
Dimensions rapports										
L	31,35	32,97	33,13	33,33	32,54	30,05	30,17	29,73	30,29	28,31
L.C	29,37	31,53	32,80	32,79	33,39	22,40	25,12	25,89	26,52	25,60
L.M	36,93	42,38	43,76	44,23	44,38	37,77	38,17	38,78	39,32	38,65
C	92,81	95	97,06	97,73	96,09	85,36	87,80	88,85	88,69	85,02
LM / L	1,1813	1,2903	1,3234	1,3309	1,3679	1,2633	1,2700	1,3018	1,3091	1,3780
LC / L	0,9378	0,9605	0,9918	0,9870	1,0286	0,7486	0,8373	0,8722	0,8789	0,9121
LC / LM	0,7993	0,7436	0,7494	0,7420	0,7531	0,5944	0,6626	0,6724	0,6762	0,6626



Graphique n°35 : Représentation schématique des formes d'arcade dentaire supérieure et inférieure chez les filles.

T.S= temporaire stable;

M.D= mixte dynamique;

M.S= mixte stable;

P.D= permanente dynamique;

P.S= permanente stable.

L= longueur

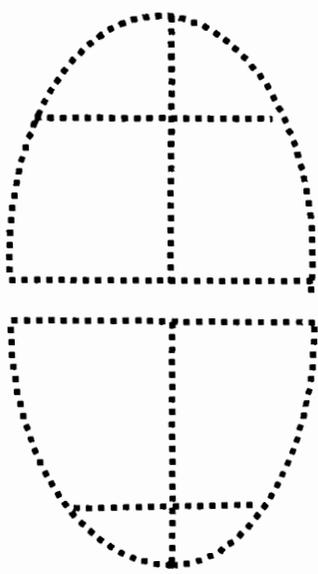
L.C = largeur intercanine

L.M = largeur intermolaire

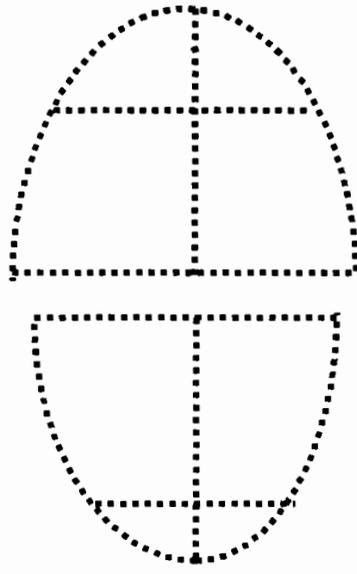
C = circonférence

Tableau n°XLVIII : Formes des arcades dentaires selon les phases de la morphogenèse des arcades dentaires chez les garçons.

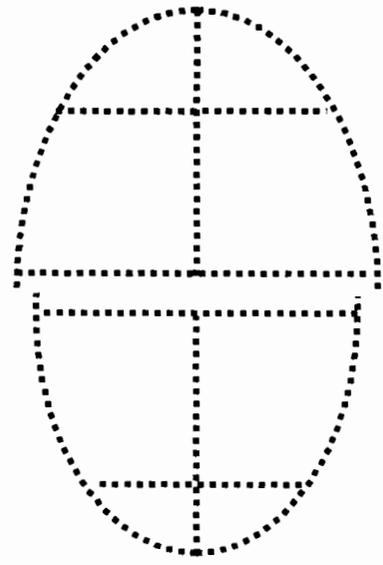
arcades	MAXILLAIRE					MANDIBULE				
	T.S	M.D	M.S	P.D	P.S	T.S	M.D	M.S	P.D	P.S
Denture										
Dimensions -rapports										
Longueur	32,06	33,75	33,91	34,48	33,75	30,38	30,90	30,04	31,55	29,60
L.C	29,87	32,11	34,28	34,68	36,08	22,59	25,10	26,13	27,08	27,38
L.M	38,32	43,42	45,08	45,34	46,40	38,15	38,36	39,97	40,8	40,98
C	94,78	97,61	99,86	101,12	100,2	86,41	89,49	89,47	92,02	88,06
LM / L	1,2001	1,2901	1,3341	1,3202	1,3821	1,2624	1,2788	1,3205	1,3002	1,3957
LC / L	0,9350	0,9534	1,0138	1,0105	1,0747	0,7464	0,8107	0,8581	0,8590	0,9305
LC / LM	0,7829	0,7414	0,7604	0,7684	0,7808	0,5937	0,6355	0,6502	0,6642	0,6688



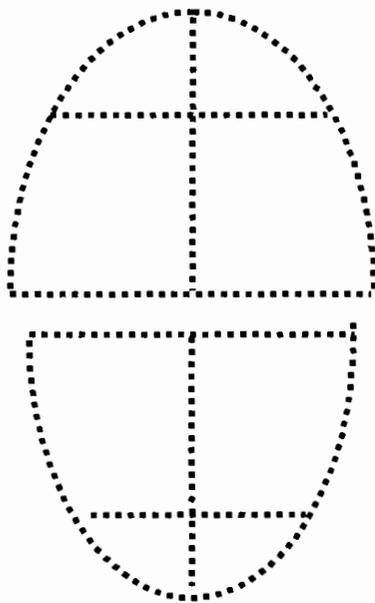
T.S



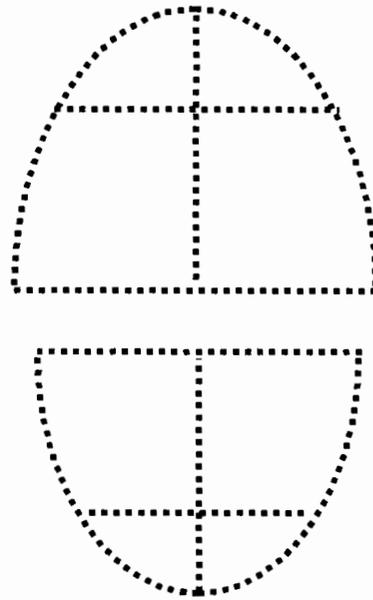
M.D



M.S



P.D



P.S

Graphique n°36 : Représentation schématique des formes des arcades dentaires supérieure et inférieure chez les garçons.

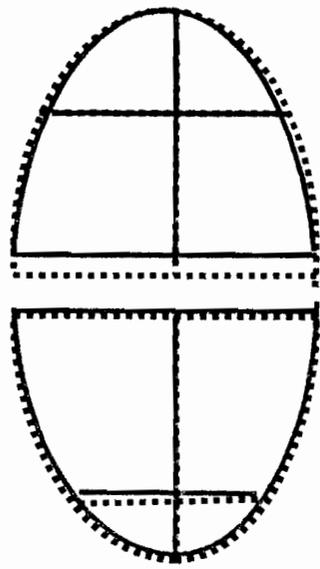
T.S= temporaire stable;

M.D= mixte dynamique;

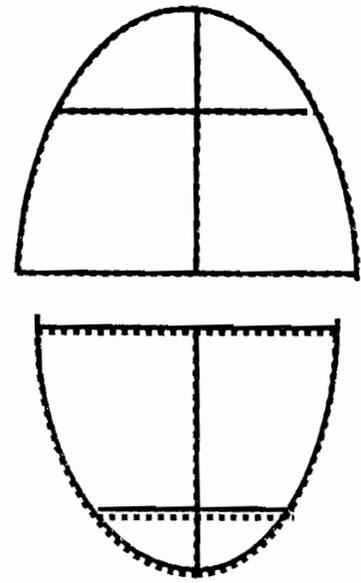
M.S= mixte stable;

P.D= permanente dynamique;

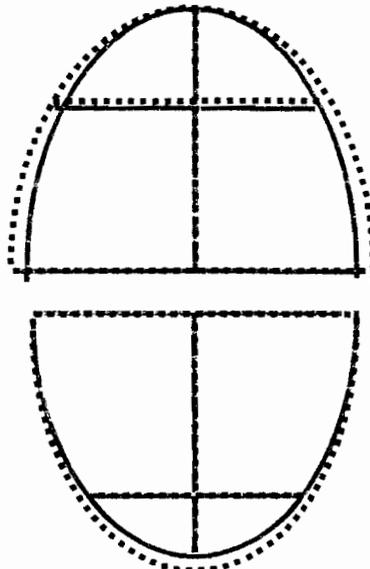
P.S= permanente stable.



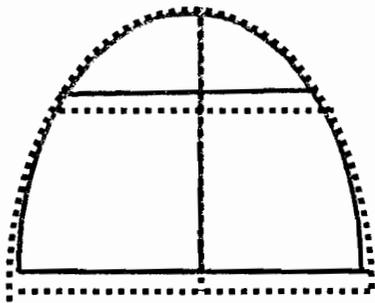
T.S



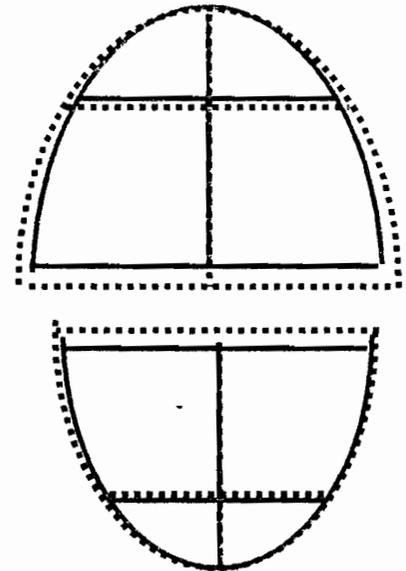
M.D



MS



P.D



P.S

Graphique n°37 : Représentation schématique des formes d'arcade

dentaire supérieure et inférieure superposées des filles et des garçons.

filles = —————

garçons =

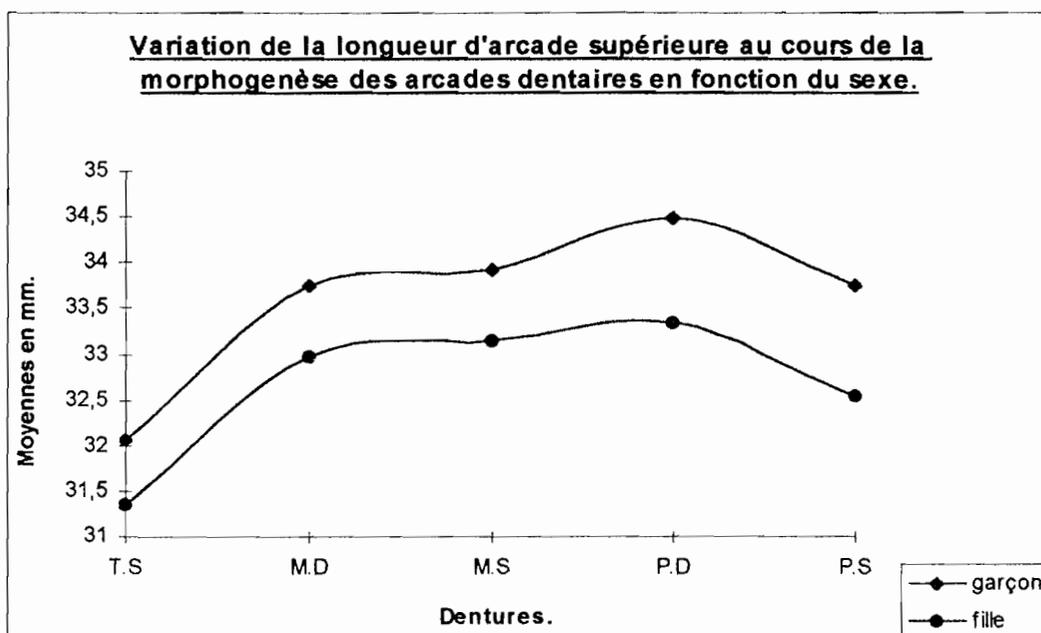
2-5-8- VARIATIONS DES DIMENSIONS EN FONCTION DES PHASES DE LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

L'appréciation de la variation des dimensions (longueur, largeur intercanine, largeur intermolaire, circonférence) est faite à partir des différentes moyennes et leurs écarts types déterminés précédemment. Les tableaux ci dessous nous donnent le récapitulatif des résultats en fonction des phases de la morphogenèse des arcades dentaires.

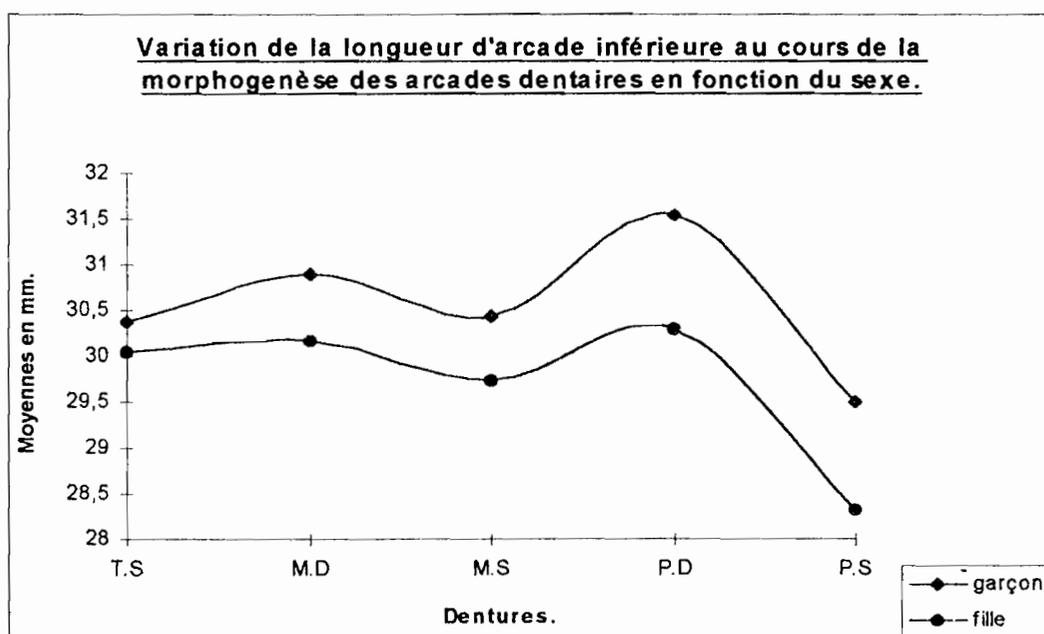
a- Longueur

Tableau n°XLIX: Moyenne de la longueur d'arcade selon les phases de la morphogenèse des arcades dentaires (en mm) en fonction du sexe.

Denture	sexe	MAXILLAIRE		MANDIBULE	
		filles	garçons	filles	garçons
Temporaire stable		31,35 ± 0,18	32,06 ± 0,21	30,05 ± 0,22	30,38 ± 0,24
Mixte dynamique		32,97 ± 0,24	33,75 ± 0,21	30,17 ± 0,18	30,90 ± 0,22
Mixte stable		33,13 ± 0,18	33,91 ± 0,22	29,73 ± 0,19	30,43 ± 0,23
Permanente dynamique		33,33 ± 0,20	34,48 ± 0,22	30,29 ± 0,33	31,55 ± 0,27
Permanente stable		32,54 ± 0,19	33,75 ± 0,28	28,31 ± 0,28	29,50 ± 0,21



Graphique n°38 : Variation de la longueur maxillaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.



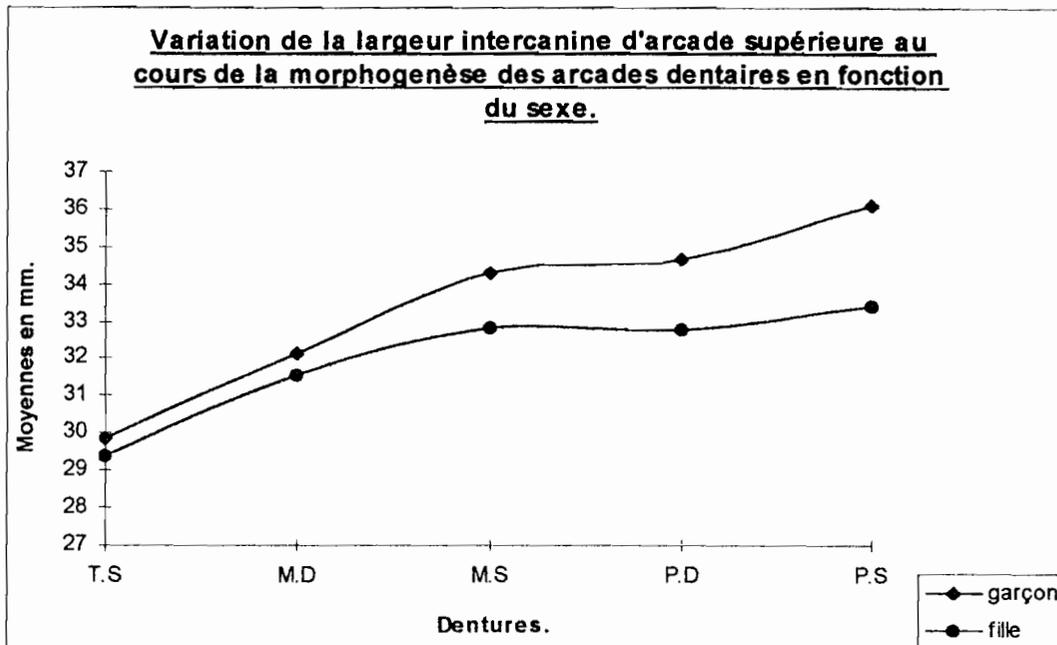
Graphique n°39 : Variation de la longueur mandibulaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.

Les courbes des filles et des garçons au maxillaire comme à la mandibule ont la même allure.

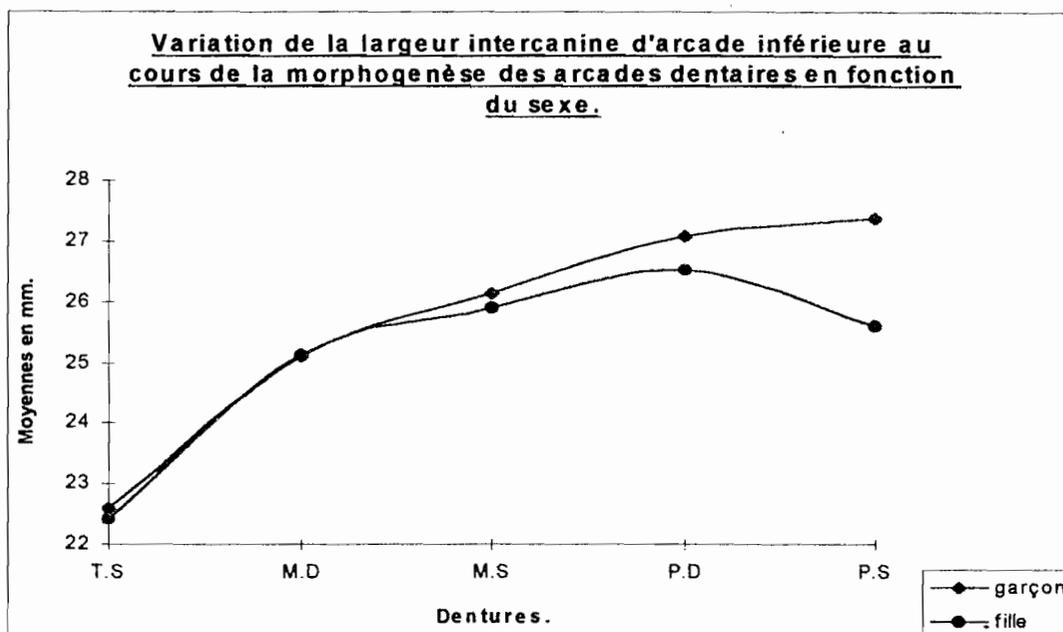
b- Largeur intercanine

**Tableau n°L : Moyenne de la largeur intercanine d'arcade dentaire
selon les phases de la morphogenèse des arcades dentaires
(en mm) en fonction du sexe.**

	MAXILLAIRE		MANDIBULE	
	filles	garçons	filles	garçons
Denture				
Temporaire stable	29,37 ± 0,22	29,87 ± 0,17	22,40 ± 0,15	22,59 ± 0,14
Mixte dynamique	31,53 ± 0,24	32,11 ± 0,25	25,12 ± 0,23	25,10 ± 0,23
Mixte stable	32,80 ± 0,22	34,28 ± 0,20	25,89 ± 0,19	26,13 ± 0,21
Permanente dynamique	32,79 ± 0,27	34,68 ± 0,22	26,52 ± 0,26	27,08 ± 0,19
Permanente stable	33,39 ± 0,19	36,08 ± 0,18	25,60 ± 0,20	27,38 ± 0,17



Graphique n°40 : Variation de la largeur intercanine maxillaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.



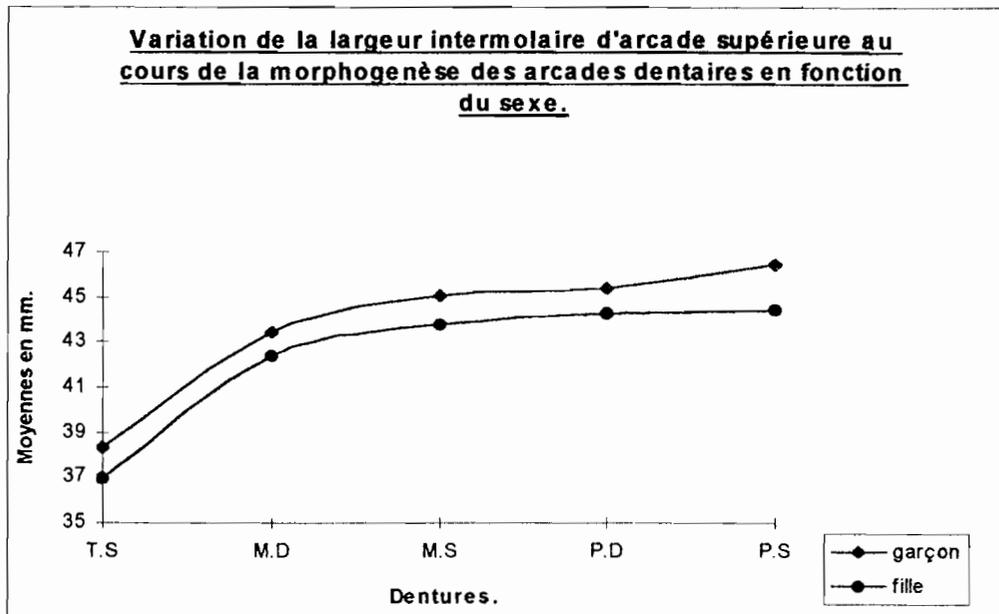
Graphique n°41 : Variation de la largeur intercanine mandibulaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.

Au maxillaire, les courbes des filles et des garçons ont la même allure; cependant, elles divergent à partir de la phase de denture mixte dynamique. A la mandibule, les courbes se confondent presque jusqu'à la phase de denture mixte stable.

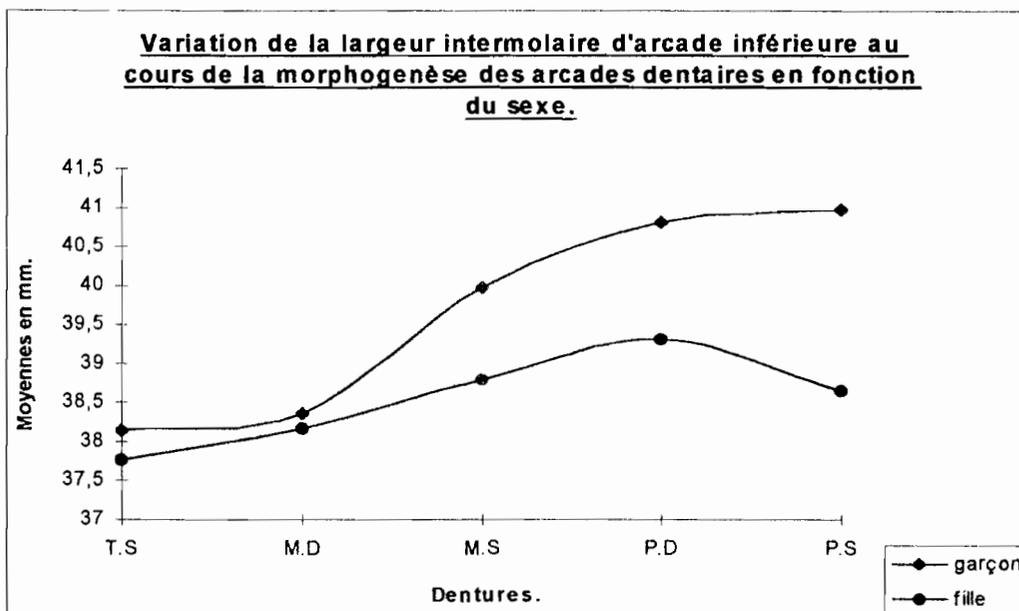
c- Largeur intermolaire

Tableau n°LI : Moyenne de la largeur intermolaire d'arcade dentaire selon les phases de la morphogenèse des arcades dentaires (en mm) en fonction du sexe.

	MAXILLAIRE		MANDIBULE	
	filles	garçons	filles	garçons
Denture				
Temporaire stable	36,93 ± 0,29	38,32 ± 0,29	37,77 ± 0,24	38,15 ± 0,23
Mixte dynamique	42,38 ± 0,21	43,42 ± 0,30	38,17 ± 0,28	38,36 ± 0,21
Mixte stable	43,76 ± 0,21	45,08 ± 0,15	38,78 ± 0,27	39,97 ± 0,18
Permanente dynamique	44,23 ± 0,25	45,34 ± 0,27	39,32 ± 0,31	40,80 ± 0,23
Permanente stable	44,38 ± 0,18	46,40 ± 0,32	38,65 ± 0,18	40,98 ± 0,20



Graphique n°42 : Variation de la largeur intermolaire maxillaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.



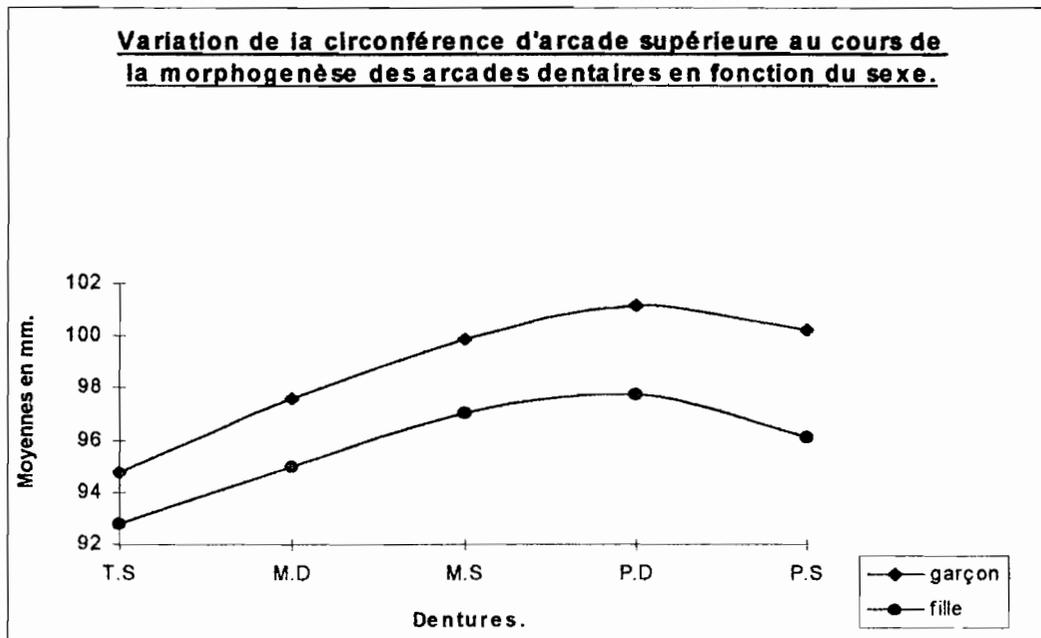
Graphique n°43 : Variation de la largeur intermolaire mandibulaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.

Au maxillaire, les deux courbes ont la même allure. A la mandibule, elles divergent.

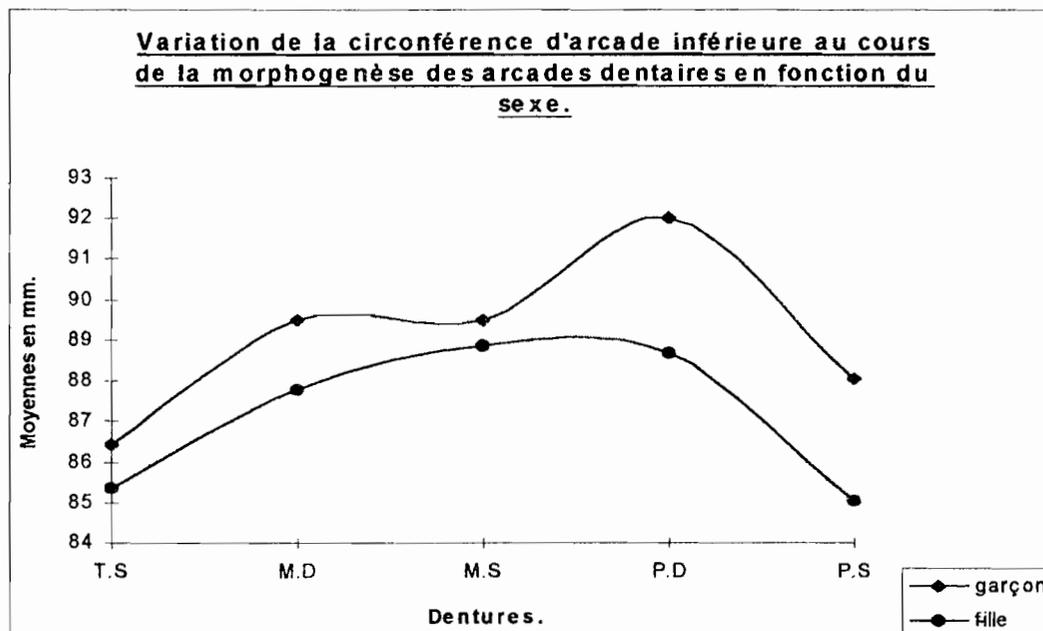
d- Circonférence

Tableau n°LII : Moyenne de la circonférence d'arcade dentaire selon les phases de la morphogenèse des arcades dentaires (en mm) en fonction du sexe.

Denture	sexe	MAXILLAIRE		MANDIBULE	
		filles	garçons	filles	garçons
Temporaire stable		92,81 ± 0,41	94,78 ± 0,34	85,36 ± 0,31	86,41 ± 0,40
Mixte dynamique		95 ± 0,49	97,61 ± 0,52	87,80 ± 0,31	89,49 ± 0,34
Mixte stable		97,06 ± 0,43	99,86 ± 0,47	88,85 ± 0,38	89,47 ± 0,38
Permanente dynamique		97,73 ± 0,50	101,12 ± 0,44	88,69 ± 0,40	92,02 ± 0,55
Permanente stable		96,09 ± 0,35	100,2 ± 0,40	85,02 ± 0,39	88,06 ± 0,32



Graphique n°44 : Variation de la circonférence maxillaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.



Graphique n°45 : Variation de la circonférence mandibulaire au cours de la morphogénèse des arcades dentaires en fonction du sexe.

Les courbes des filles et des garçons au maxillaire ont la même allure. Elles augmentent de façon importante puis diminuent à la phase de denture permanente stable. A la mandibule, elles ont une allure différente.

2-6- OCCLUSION DENTAIRE

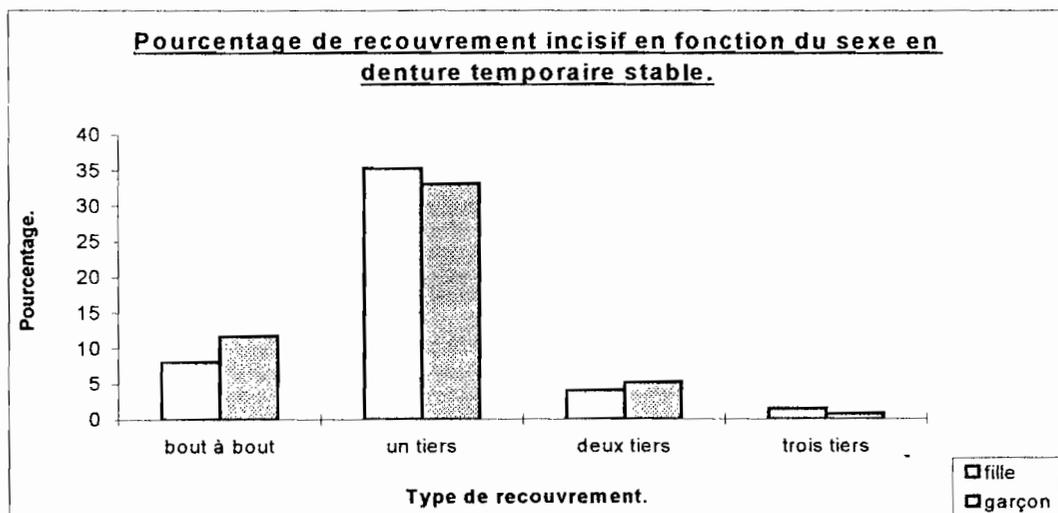
Les résultats concernent les phases stables de la morphogenèse des arcades dentaires.

2-6-1- DENTURE TEMPORAIRE STABLE

a- DANS LE SENS VERTICAL.

Tableau n°LIII : Répartition du recouvrement incisif selon le sexe.

Sexe	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
recouvrements						
bout à bout	11	8,09	16	11,77	27	19,86
1/3	48	35,30	45	33,09	93	68,39
2/3	6	4,41	7	5,14	13	9,55
3/3	2	1,47	1	0,73	3	2,2
Total	67	49,27	69	50,73	136	100

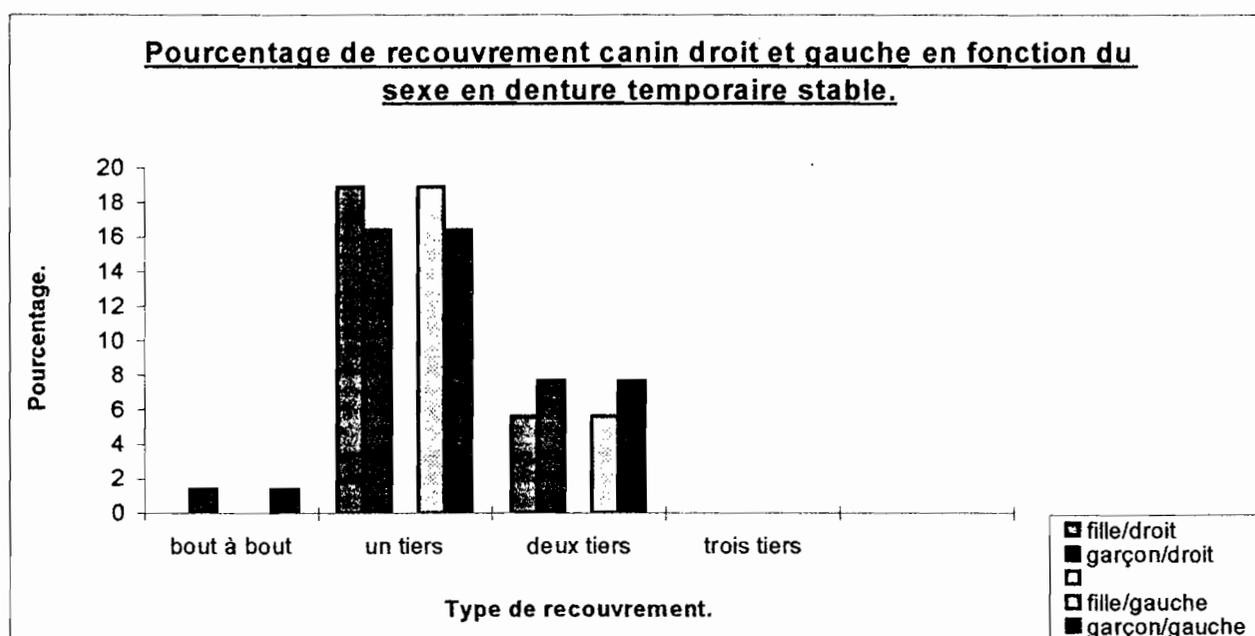


Graphique n°46: Répartition des pourcentages de recouvrement incisif selon le sexe en denture temporaire stable.

Le recouvrement à 1/3 est dominant dans les deux sexes. Il est suivi du « bout à bout » qui est plus important chez les garçons.

Tableau n°LIV : Répartition du recouvrement canin selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droit		Gauche		Droit		Gauche			
type de recouvrements	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
bout à bout	0	0	0	0	4	1,40	4	1,40	8	2,80
1/3	54	18,88	54	18,88	47	16,43	47	16,43	202	70,62
2/3	16	5,60	16	5,60	22	7,69	22	7,69	76	26,58
3/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	70	24,48	70	24,48	73	25,52	73	25,52	286	100

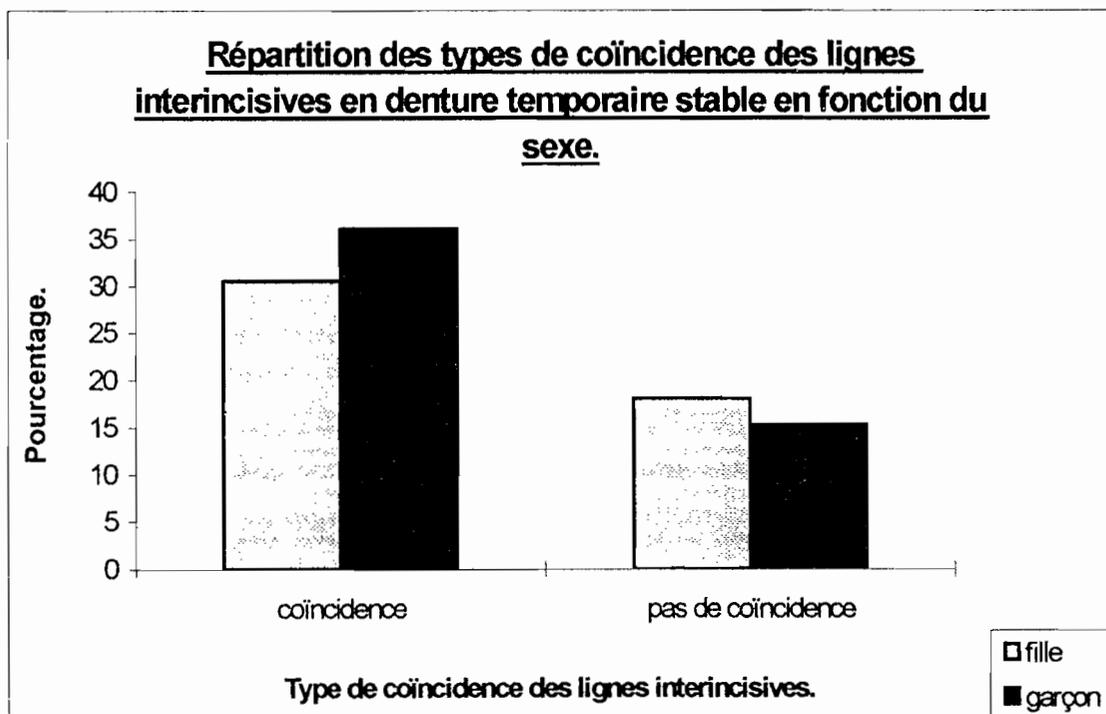
**Graphique n°47 : Répartition des pourcentages de recouvrement canin selon le sexe en denture temporaire stable.**

Le recouvrement à 1/3 est plus important dans les deux sexes.

b- DANS LE SENS TRANSVERSAL.

Tableau n°LV : Répartition des lignes interincisives selon le sexe.

Sexe	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
oui	44	30,55	52	36,11	96	66,66
non	26	18,05	22	15,29	48	33,34
total	70	48,60	74	51,40	144	100



Graphique n°48 : Répartition du type de lignes interincisives en fonction du sexe en denture temporaire stable.

Il y a plus de coïncidence des lignes interincisives chez les garçons comparativement aux filles.

Tableau n°LVI : Répartition du diastème interincisif aux deux arcades selon le sexe.

Diastème interincisif	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
maxillaire	33	30	31	28,19	64	58,19
mandibule	21	19,09	25	22,72	46	41,81
total	54	49,09	56	50,91	110	100

Tableau n°LVII : Répartition des diastèmes pré et postcanins au maxillaire selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droit		Gauche		Droit		Gauche			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
postcanin	47	10,81	46	10,58	49	11,27	47	10,81	189	43,47
précanin	58	13,32	57	13,10	66	15,17	65	14,94	246	56,53
total	105	24,13	103	23,68	115	26,44	112	25,75	435	100

Tableau n°LVIII : Répartition des diastèmes pré et post canins à la mandibule selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droit		Gauche		Droit		Gauche			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
postcanin	42	13,09	44	13,71	44	13,71	45	14,01	174	54,52
précanin	35	10,90	36	11,22	39	12,14	36	11,22	146	45,48
total	77	23,99	80	24,93	83	25,85	81	25,23	321	100

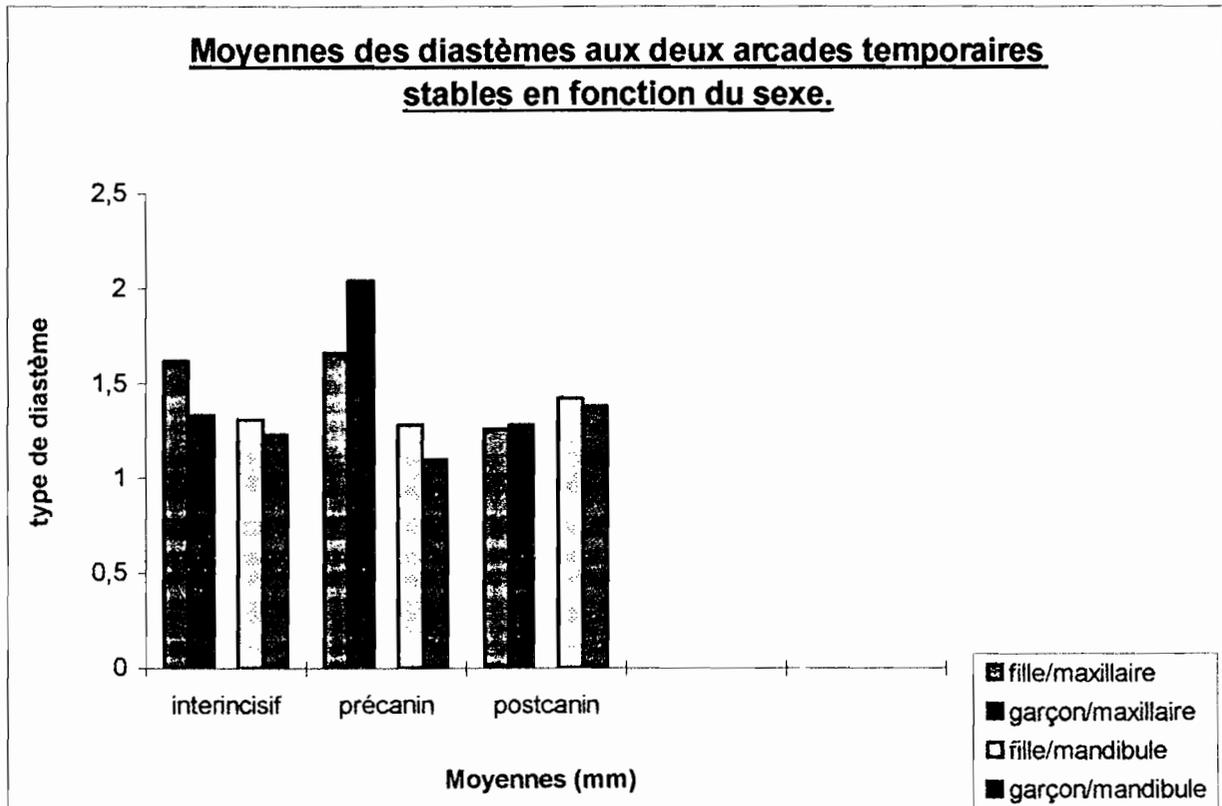
Le diastème interincisif domine au maxillaire aussi bien chez les garçons que chez les filles. Le diastème précanin est dominant au maxillaire ; tandis que le diastème postcanin est plus important à la mandibule.

Tableau n°LIX : Mesure des diastèmes selon les maxillaires chez les filles (en mm).

	MAXILLAIRE						
diastème	moyenne	variance	écart type	minimum	maximum	mode	médiane
interincisif	1,62	0,53	$\pm 0,72$	0,5	3	1	1,75
précanin	1,66	0,41	$\pm 0,64$	0,5	3	2	2
postcanin	1,26	0,29	$\pm 0,54$	0,5	3	1	1
	MANDIBULE						
interincisif	1,31	0,33	$\pm 0,58$	0,5	3	1	1
précanin	1,28	0,31	$\pm 0,56$	0,5	2	1	1
postcanin	1,42	0,35	$\pm 0,59$	0,5	3	1	1

Tableau n°LX : Mesure des diastèmes selon les maxillaires chez les garçons (en mm).

	MAXILLAIRE						
diastème	Moyenne	variance	écart type	minimum	maximum	mode	médiane
interincisif	1,33	0,47	$\pm 0,68$	0,5	3	1	1
précanin	2,04	0,54	$\pm 0,73$	1	3,5	2	2
postcanin	1,28	0,33	$\pm 0,57$	0,5	3	1	1
	MANDIBULE						
interincisif	1,23	0,24	$\pm 0,49$	0,5	2	1	1
précanin	1,10	0,21	$\pm 0,46$	0,5	2	1	1
postcanin	1,38	0,29	$\pm 0,53$	0,5	2	2	1,5



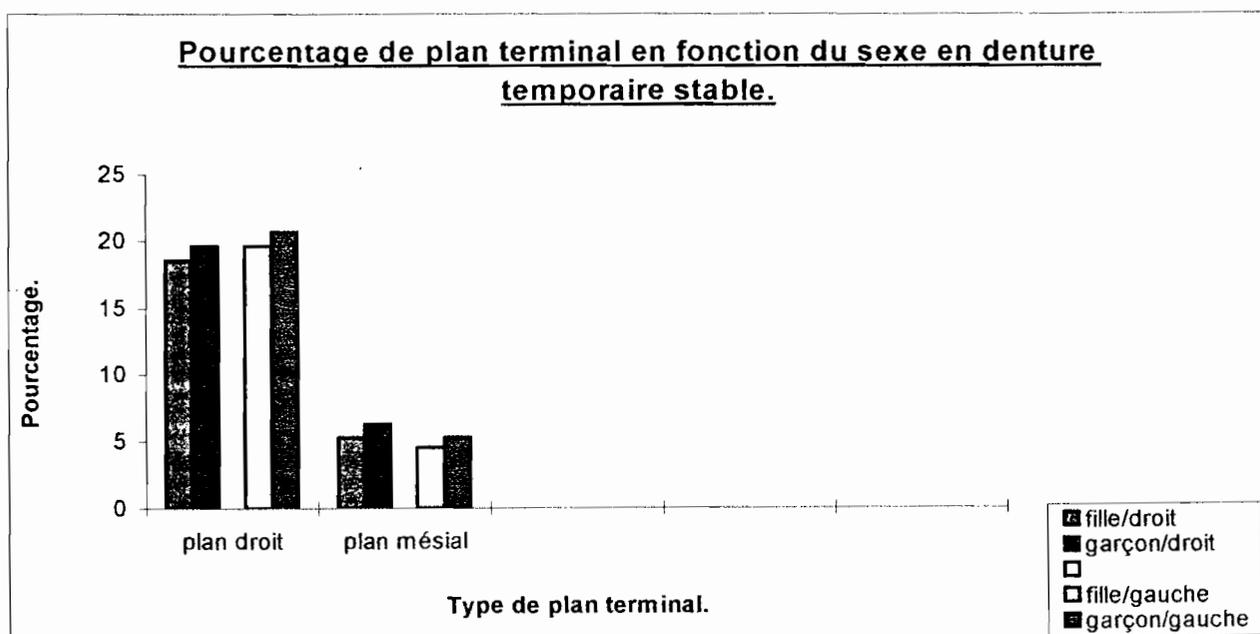
Graphique n°49 : Répartition de la moyenne des types de diastèmes au maxillaire et à la mandibule en fonction des sexes en denture temporaire stable.

Comparativement aux autres diastèmes, le diastème précanin est plus large au maxillaire pour les deux sexes. Mais avec une moyenne plus importante chez le garçon que chez la fille. Par contre, à la mandibule, l'inverse est observé avec le diastème postcanin.

C- DANS LE SENS ANTEROPOSTERIEUR.

Tableau n°LXI : Répartition des différents plans terminaux selon le sexe:

sexe	fille				garçon				total	
	Droit		Gauche		Droit		Gauche			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DROIT	53	18,59	56	19,65	56	19,65	59	20,70	224	78,59
MESIAL	15	5,27	13	4,56	18	6,31	15	5,27	61	21,41
DISTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	68	23,86	69	24,21	74	25,96	74	25,97	285	100



Graphique n°50 : Répartition des pourcentages des plans terminaux selon le sexe en denture temporaire stable.

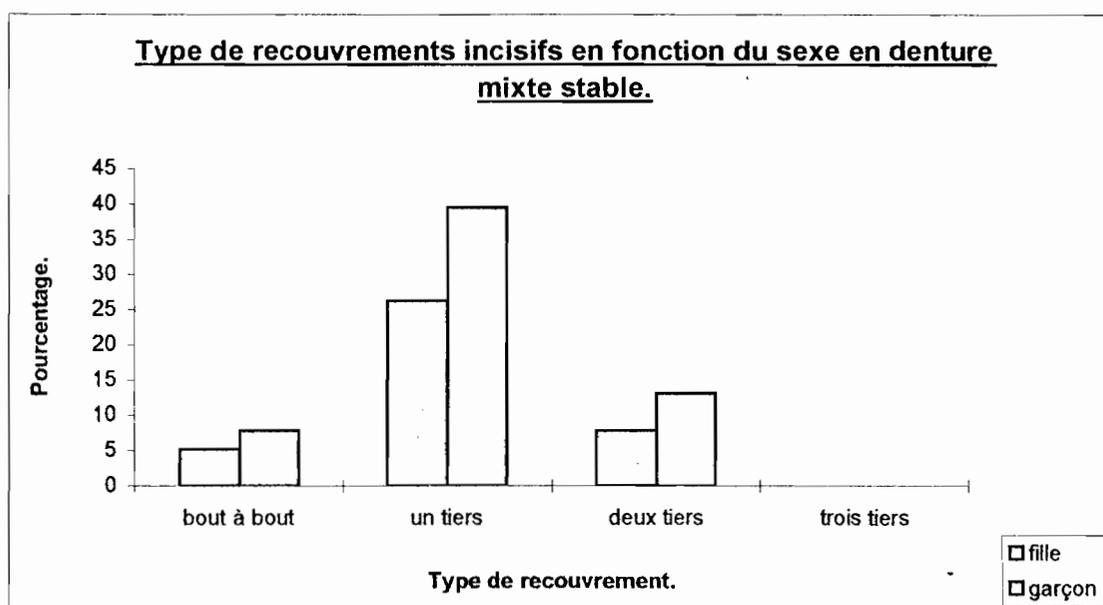
Le plan à marche droit est dominant dans l'échantillon aussi bien chez les filles que chez les garçons.

2-6-2- DENTURE MIXTE STABLE

a- DANS LE SENS VERTICAL.

Tableau n°LXII : Répartition du recouvrement incisif selon le sexe.

sexe	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
recouvrement						
bout à bout	2	5,26	3	7,90	5	13,16
1/3	10	26,31	15	39,48	25	65,79
2/3	3	7,90	5	13,15	8	21,05
3/3	0	0	0	0	0	0
Total	15	39,47	23	60,53	38	100

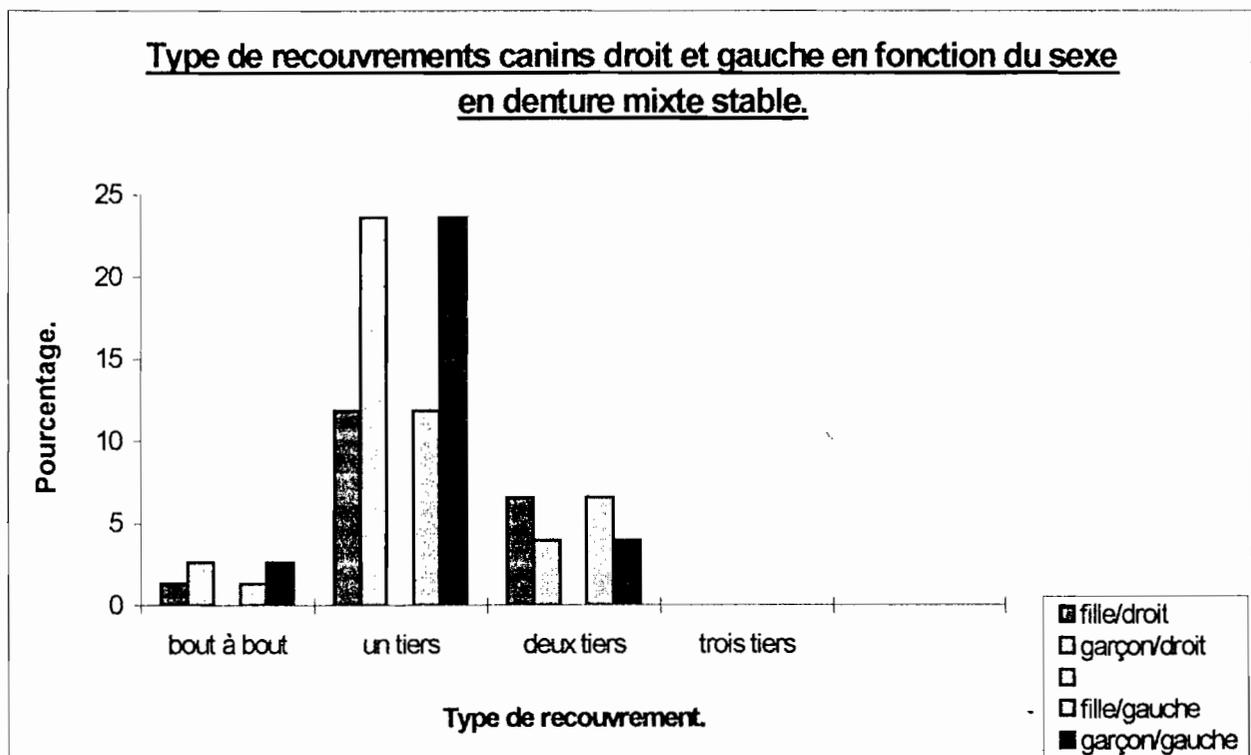


Graphique n°51 : Répartition des types de recouvrements incisifs selon le sexe en denture mixte stable.

Le recouvrement à 1/3 est plus rencontré chez les garçons.

Tableau n°LXIII : Répartition du recouvrement canin selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droit		Gauche		Droit		Gauche			
Type de recouvrement	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
bout à bout	1	1,32	1	1,32	2	2,63	2	2,63	6	7,90
1/3	9	11,84	9	11,84	18	23,68	18	23,68	54	71,04
2/3	5	6,59	5	6,59	3	3,94	3	3,94	16	21,06
3/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	15	19,75	15	19,75	23	30,25	23	30,25	76	100

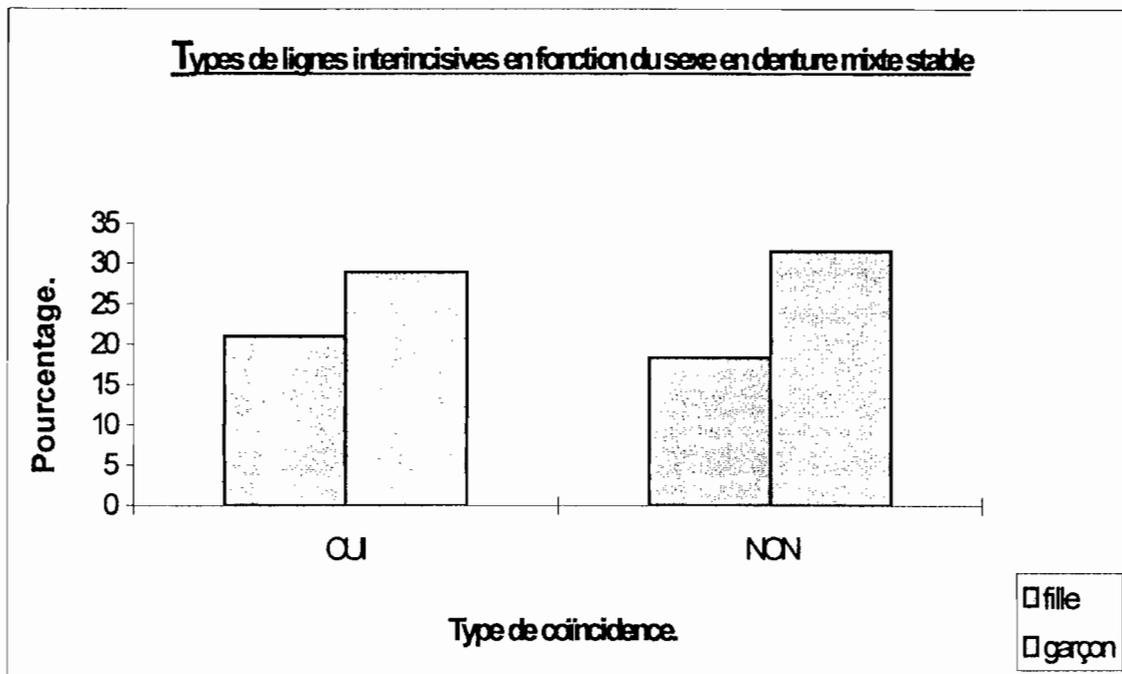
**Graphique n°52 : Répartition du type de recouvrements canins selon le sexe en denture mixte stable.**

Le recouvrement canin à 1/3 domine chez les garçons aussi bien du côté droit que du côté gauche.

b- DANS LE SENS TRANSVERSAL.

Tableau n°LXIV : Répartition des lignes interincisives selon le sexe:

sexe	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
Ligne I/I						
oui	8	21,05	11	28,95	19	50
non	7	18,42	12	31,58	19	50
total	15	39,47	23	60,53	38	100



Graphique n°53 : Répartition des types de lignes interincisives selon le sexe en denture mixte stable.

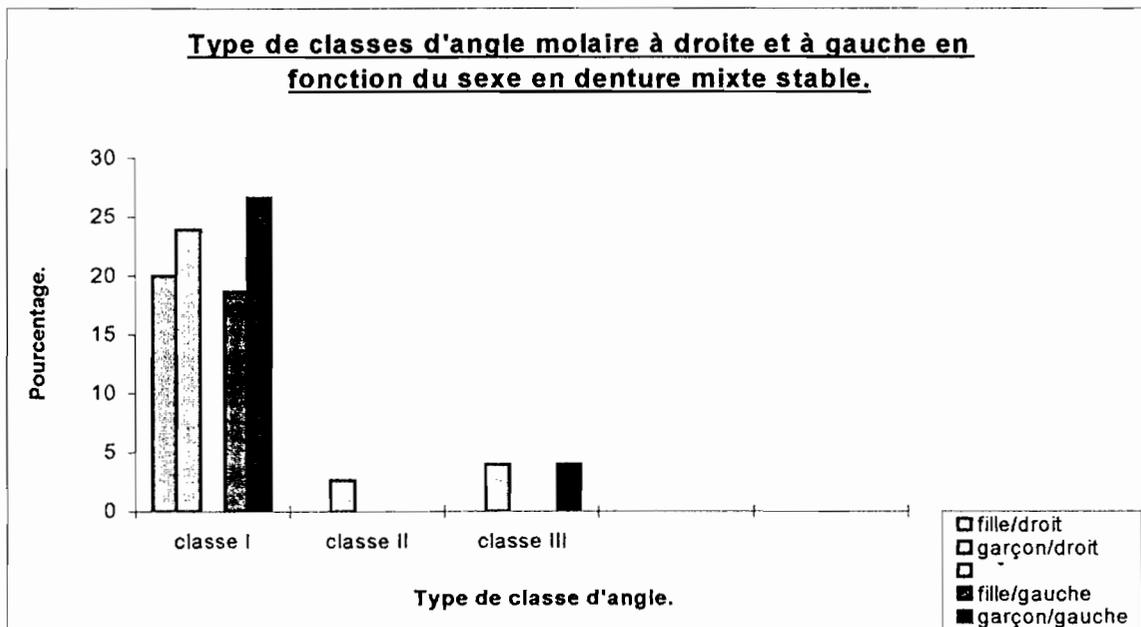
Il y a plus de garçons qui ne présentent pas de coïncidence des lignes interincisives comparativement aux filles.

c- DANS LE SENS ANTERO-POSTERIEUR.

Dans le sens antéro-postérieur, nous limitons la présentation des résultats à la classe d'angle molaire car en denture mixte stable, la canine permanente est encore absente.

Tableau n°LXV : Répartition des classes d'angle molaire selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droite		Gauche		Droite		Gauche			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLASSE I	15	20	14	18,68	18	24	20	26,66	67	89,34
CLASSE II	0	0	0	0	2	2,66	0	0	2	2,66
CLASSE III	0	0	0	0	3	4	3	4	6	8
total	15	20	14	18,68	23	30,66	23	30,66	75	100



Graphique n°54 : Répartition des pourcentages des classes molaires selon le sexe en denture mixte stable.

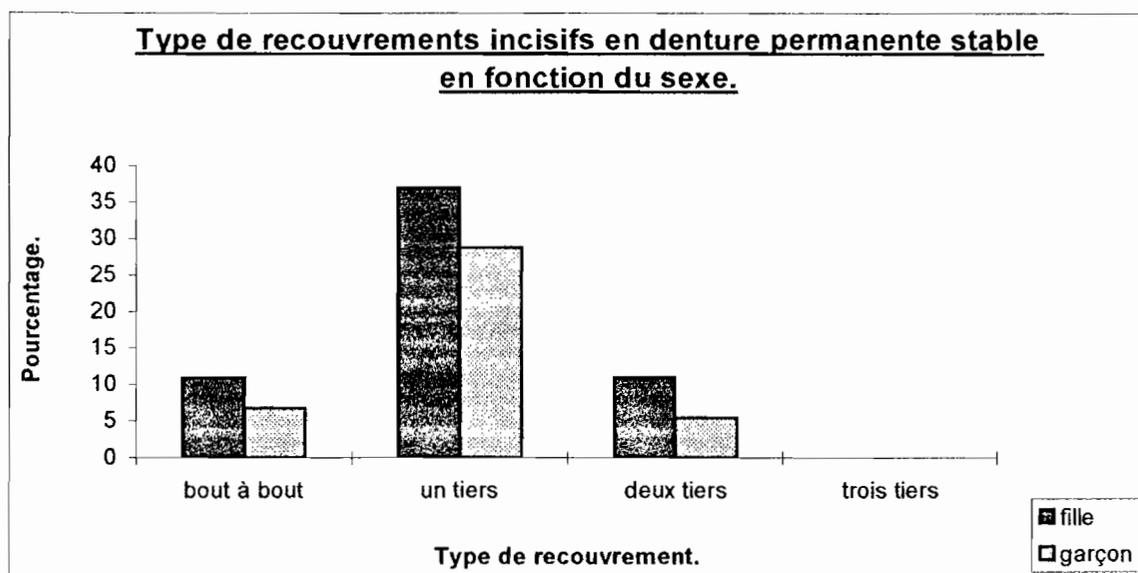
La classe I molaire domine chez le garçon aussi bien du côté droit que du côté gauche.

2-6-3- DENTURE PERMANENTE STABLE

a- DANS LE SENS VERTICAL.

Tableau n°LXVI : Répartition du recouvrement incisif selon le sexe.

type de recouvrement	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
bout à bout	8	10,96	5	6,85	13	17,81
1/3	27	36,98	21	28,77	48	65,75
2/3	8	10,96	4	5,48	12	16,44
3/3	0	0	0	0	0	0
Total	43	58,90	30	41,10	73	100

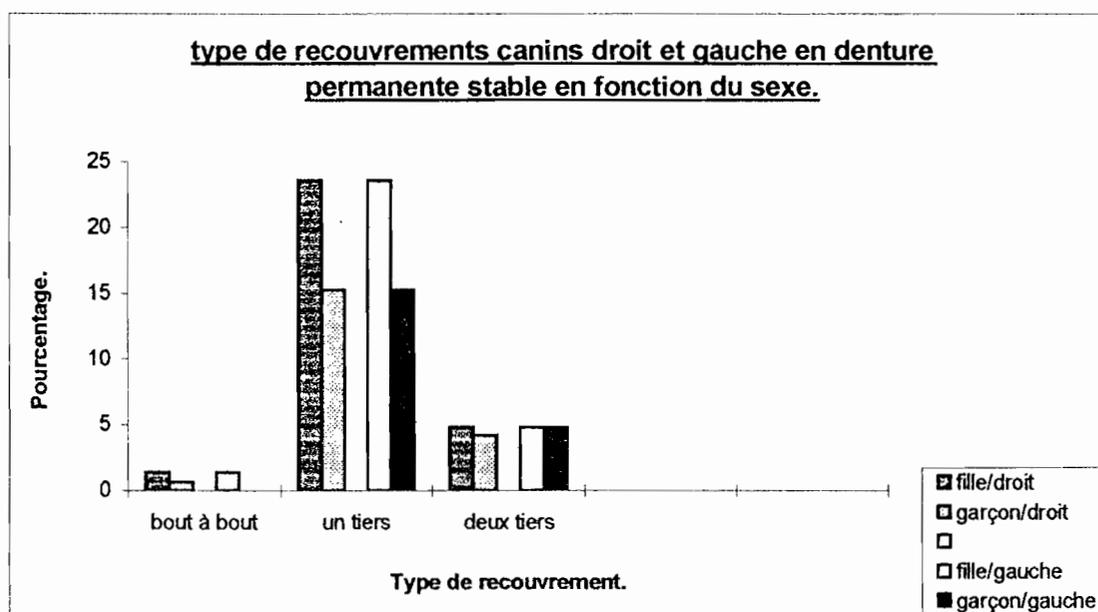


Graphique n°55 : Répartition du type de recouvrements incisifs selon le sexe en denture permanente stable.

Le recouvrement incisif à 1/3 est plus dominant chez les filles que chez les garçons.

Tableau n°LXVII : Répartition du recouvrement canin selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droite		Gauche		Droite		Gauche		total	
type de recouvrement	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
bout à bout	2	1,39	2	1,39	1	0,69	0	0	5	3,47
1/3	34	23,61	34	23,61	22	15,28	22	15,28	112	77,78
2/3	7	4,86	7	4,86	6	4,17	7	4,86	27	18,75
3/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	43	29,86	43	29,86	29	20,14	29	20,14	144	100

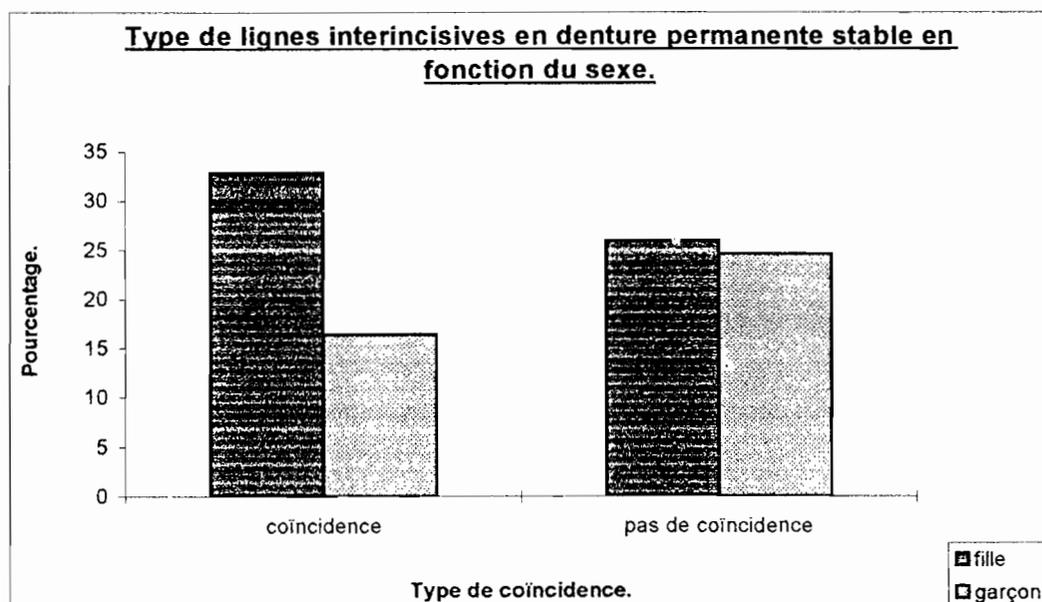
**Graphique n°56 : Répartition des pourcentages de recouvrement canin selon le sexe en denture permanente stable.**

Le recouvrement canin à 1/3 est dominant chez les filles aussi bien à droite qu'à gauche.

c- DANS LE SENS TRANSVERSAL.

Tableau n°LXVIII : Répartition des lignes interincisives selon le sexe.

sexe	fille		garçon		total	
	N	%	N	%	N	%
Ligne I / I						
oui	24	32,88	12	16,44	36	49,32
non	19	26,02	18	24,66	37	50,68
total	43	58,90	30	41,10	73	100



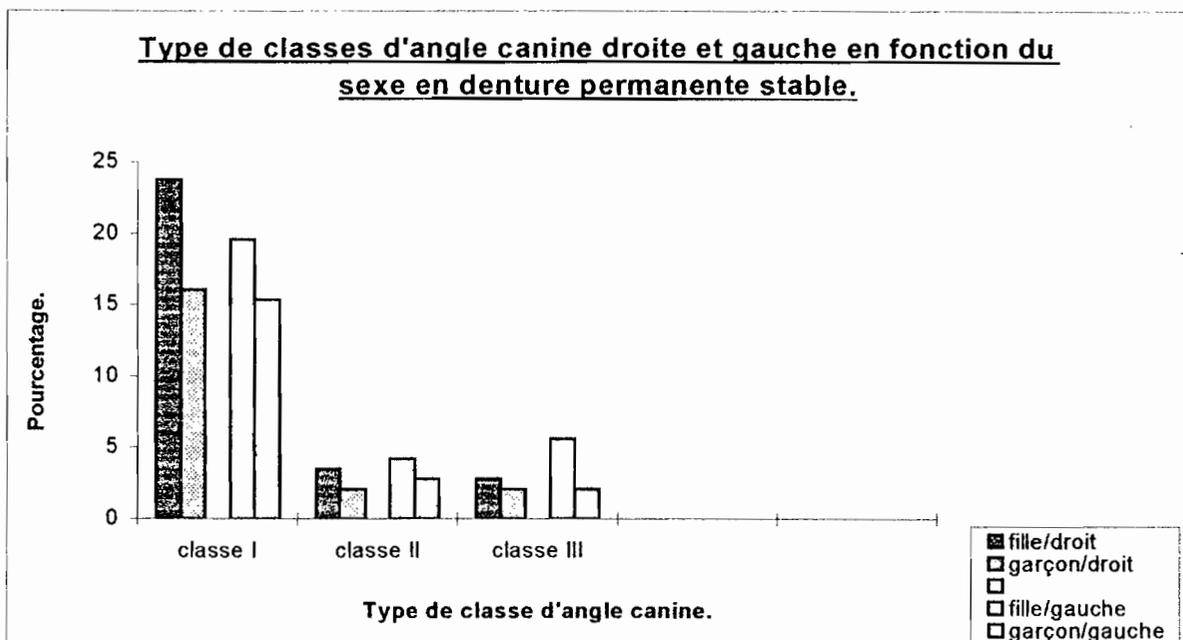
Graphique n°57 : Répartition des types de lignes interincisives selon le sexe en denture permanente stable.

Il y a plus de coïncidence des lignes interincisives chez les filles.

c- DANS LE SENS ANTERO-POSTERIEUR.

Tableau n°LXIX : Répartition des classes d'angle canine selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droite		Gauche		Droite		Gauche			
type de plan terminal	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLASSE I	34	23,78	28	19,60	23	16,08	22	15,38	107	74,84
CLASSE II	5	3,50	6	4,20	3	2,09	4	2,79	18	12,58
CLASSE III	4	2,80	8	5,60	3	2,09	3	2,09	18	12,58
total	43	30,08	42	29,40	29	20,26	29	20,26	143	100

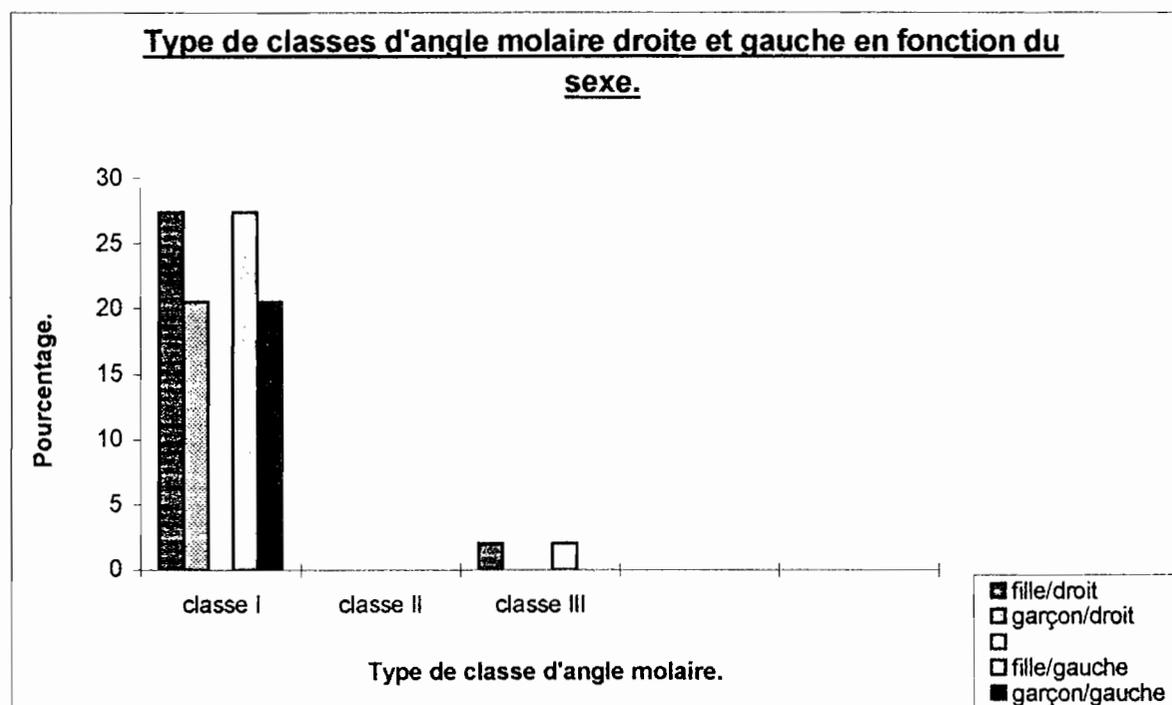


Graphique n°58 : Répartition du type de classes d'angle canine selon le sexe en denture permanente stable.

La classe I reste dominante chez les filles du droit comme du côté gauche.

Tableau n°LXX : Répartition des classes d'angle molaire selon le sexe.

sexe	fille				garçon				total	
	Droite		Gauche		Droite		Gauche			
type de plan terminal	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CLASSE I	40	27,40	40	27,40	30	20,55	30	20,55	140	95,90
CLASSE II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLASSE III	3	2,05	3	2,05	0	0	0	0	6	4,10
total	43	29,45	43	29,45	30	20,55	30	20,55	146	100

**Graphique n°59 : Répartition du type de classes d'angle molaire selon le sexe en denture permanente stable.**

La classe I molaire est importante chez les filles aussi bien à droite qu'à gauche.

2-7- TEST DE COMPARAISON DE DEUX MOYENNES

2-7-1- AGE DENTAIRE D'ERUPTION

Tableau n°LXXI : Résultats des tests statistiques de comparaison des âges moyens d'éruption des deux sexes au maxillaire.

Dents	11-21	12-22	13-23	14-24	15-25	16-26	17-27
ε observé	0,13	1,28	2,14	4,96	3,72	1,58	1,68
Résultats du test	N.S	N.S	S	S	S	N.S	N.S
Degré de signification « p »	–	–	< 0,03	< 10 ⁻⁵	< 10 ⁻²	–	–

Tableau n°LXXII : Résultats des tests statistiques de comparaison des âges moyens d'éruption des deux sexes à la mandibule.

Dents	31-41	32-42	33-43	34-44	35-45	36-46	37-47
ε observé	0,98	2,18	5,8	5,03	1,91	0,43	2,76
Résultats du test	N.S	S	S	S	N.S	N.S	S
Degré de signification « p »	–	< 2.10 ⁻¹	< 10 ⁻⁷	< 10 ⁻⁵	–	–	< 2.10 ⁻¹

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

2-7-2- DIMENSIONS DES ARCADES DENTAIRES

a- Au niveau de l'échantillon

Tableau n°LXXIII : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions moyennes des deux maxillaires.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,274	0,719	0,322	0,887	0,0152	0,1485	0,125
Dénominateur	0,016	0,018	0,023	0,032	0,0084	0,0087	0,0087
t observé	17,12	39,94	14	27,71	1,8095	17,068	14,367
Conclusion	S	S	S	S	N.S	S	S
Degré de signification P	$< 10^{-8}$	$< 10^{-8}$	$< 10^{-8}$	$< 10^{-8}$	—	$< 10^{-8}$	$< 10^{-8}$

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

Tableau n°LXXIV : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,091	0,105	0,110	0,241	0,0016	0,005	0,0049
Dénominateur	0,02	0,027	0,042	0,044	0,0116	0,0082	0,0060
t observé	4,33	3,888	2,619	5,477	0,145	0,609	0,816
Conclusion	S	S	S	S	N.S	N.S	N.S
Degré de signification P	$< 10^{-3}$	$< 10^{-2}$	$< 10^{-1}$	$< 10^{-7}$	-	-	-

Tableau n°LXXV : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,092	0,032	0,115	0,197	0,0047	0,0197	0,0132
Dénominateur	0,024	0,030	0,035	0,036	0,0120	0,0099	0,0058
t observé	3,817	1,066	3,285	5,472	0,391	1,989	2,275
Conclusion	S	N.S	S	S	N.S	S	S
Degré de signification P	$< 10^{-2}$	-	$< 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	-	$< 4.10^{-1}$	$< 2.10^{-1}$

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

b- au niveau de la denture temporaire stable

Tableau n°LXXVI Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,071	0,05	0,139	0,197	0,0188	0,0028	0,0165
Dénominateur	0,032	0,033	0,048	0,063	0,0188	0,0129	0,0153
t observé	2,18	1,51	2,895	3,126	1,00	0,217	1,078
Conclusion	S	NS	S	S	NS	NS	NS
Degré de signification P	$< 2.10^{-1}$	-	$< 10^{-1}$	$< 10^{-1}$	-	-	-

Tableau n°LXXVII : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,033	0,019	0,038	0,105	0,0009	0,0023	0,0008
Dénominateur	0,062	0,024	0,043	0,060	0,0196	0,0183	0,0083
t observé	0,532	0,791	0,883	1,75	0,045	0,125	0,096
Conclusion	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Degré de signification P	-	-	-	-	-	-	-

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

d- au niveau de la denture mixte dynamique

Tableau n°LXXVIII : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,078	0,058	0,104	0,261	0,0002	0,0073	0,0022
Dénominateur	0,047	0,063	0,075	0,123	0,0218	0,0242	0,0117
t observé	1,659	0,920	1,386	2,121	0,0091	0,3016	0,1880
Conclusion	NS	NS	NS	S	NS	NS	NS
Degré de signification P	-	-	-	$< 3.10^{-1}$	-	-	-

Tableau n°LXXIX : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,073	0,002	0,119	0,169	0,0088	0,0266	0,0272
Dénominateur	0,041	0,056	0,070	0,093	0,0250	0,0277	0,0295
t observé	1,780	0,035	1,700	1,817	0,3520	0,9602	0,9220
Conclusion	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Degré de signification P	-	-	-	-	-	-	-

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

e- au niveau de la denture mixte stable

Etant donné que l'effectif des garçons et des filles de la denture mixte stable est inférieur à 30, nous procédons à la vérification de l'égalité de deux variances. Si le test de vérification est non significative, nous adopterons le test « t » de la comparaison de deux moyennes. Dans le cas contraire, nous utiliserons le test de WILCOXON-MANWTHNEY.

Tableau n°LXXX : Résultat du test F de comparaison d'égalité de deux variances à l'arcade mixte stable maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
F observé pour (14); (22) ddl	1,33	1,25	2	1,22	1,2203	1,0754	1,25
F fixé pour $\alpha= 0,05$ (14); (22) ddl ou (22) ; (14).	2,39	2,23	2,23	2,39	2,39	2,23	2,39
Conclusion	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tableau n°LXXXI : Résultat du test F de comparaison d'égalité de deux variances à l'arcade mixte stable mandibulaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
F observé pour (14); (22) ddl	1,66	1,33	2,14	1,07	1,55	3,549	1,533
F fixé pour $\alpha= 0,05$ (14); (22) ddl ou (22) ; (14)	2,39	2,39	2,23	2,23	2,39	2,39	2,39
Conclusion	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS

Le test de vérification des variances est non significatif. Les variances sont donc homogènes.

Tableau n°LXXXII : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/L M
Différence des moyennes	0,078	0,140	0,138	0,280	0,0107	0,0220	0,0110
Dénominateur	0,068	0,069	0,060	0,152	0,0272	0,0246	0,0124
t observé	1,147	2,028	2,300	1,842	0,393	0,894	0,887
t 0,05; 36 ddl lu	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689
Conclusion	NS	S	S	S	NS	NS	NS

Tableau n°LXXXIII : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/L M
Différence des moyennes	0,07	0,03	0,12	0,06	0,018	—	0,022
Dénominateur	0,071	0,364	0,422	1,289	0,094	—	0,0163
t observé	0,985	0,082	0,284	0,046	0,191	0,8636	1,3742
t 0,05; 36 ddl lu	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689
Conclusion	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

g- au niveau de la denture permanente dynamique

Tableau n°LXXXIV : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,115	0,189	0,111	0,339	0,0107	0,0234	0,0262
Dénominateur	0,039	0,047	0,049	0,087	0,0201	0,0195	0,0131
t observé	2,948	4,021	2,265	3,896	0,54	1,200	2,000
Conclusion	S	S	S	S	NS	NS	S
Degré de signification P	$< 10^{-1}$	$< 10^{-3}$	$< 2.10^{-1}$	$< 10^{-2}$	-	-	$< 5.10^{-1}$

Tableau n°LXXXV : Résultats des tests statistiques de comparaison des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,126	0,056	0,148	0,333	0,0089	0,0199	0,0121
Dénominateur	0,055	0,043	0,049	0,0918	0,0235	0,0186	0,0177
t observé	2,290	1,302	3,020	3,627	0,378	1,069	0,683
Conclusion	S	NS	S	S	NS	NS	NS
Degré de signification P	$< 3.10^{-1}$	-	$< 10^{-1}$	$< 10^{-1}$	-	-	-

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

h- au niveau de la denture permanente stable

Tableau n°LXXXVI : Résultats des tests statistiques de comparaison

des dimensions et rapports moyens des deux sexes au maxillaire.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,120	0,269	0,202	0,411	0,0142	0,0461	0,0275
Dénominateur	0,057	0,045	0,066	0,091	0,0280	0,020	0,0131
t observé	2,105	5,977	3,060	4,516	0,0507	2,305	2,099
Conclusion	S	S	S	S	NS	S	S
Degré de signification P	$< 3.10^{-1}$	$< 10^{-7}$	$< 10^{-2}$	$< 10^{-4}$	-	2.10^{-1}	$< 3.10^{-1}$

Tableau n°LXXXVII : Résultats des tests statistiques de comparaison

des dimensions et rapports moyens des deux sexes à la mandibule.

	longueur	largeur canine	largeur molaire	périmètre	LM/L	LC/L	LC/LM
Différence des moyennes	0,119	0,178	0,233	0,304	0,0177	0,0182	0,0062
Dénominateur	0,058	0,044	0,047	0,083	0,0317	0,0203	0,0098
t observé	2,051	4,045	4,957	3,662	0,558	0,896	0,632
Conclusion	S	S	S	S	NS	NS	NS
Degré de signification P	$< 4.10^{-1}$	$< 10^{-3}$	$< 10^{-5}$	$< 10^{-2}$	-	-	-

S= la différence est significative entre deux moyennes

N.S= la différence est non significative entre deux moyennes.

3- DISCUSSION

3-1- LES DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Au terme de l'enquête, nous avons retenu un effectif global de 468 enfants, issus de la commune de YOPOUGON (ville d'Abidjan). Sur cet échantillon de 468 enfants âgés de 2 ans $\frac{1}{2}$ à 13 ans $\frac{1}{2}$, nous avons 229 garçons soit 48,94 % et 239 filles soit 51,06 % (tableau n°I et graphique n°1; p.194).

Le sexe ratio qui est défini comme étant l'effectif des filles sur celui des garçons ($239/229=1,04$) est sensiblement égal à 1. Il rend compte d'une répartition presque équitable de l'échantillon en fonction du sexe.

Les enfants ont été repartis en onze tranches d'âges avec un intervalle d'une année pour chaque tranche d'âge.

Ils ont été recensés dans des écoles maternelles de la façon suivante:

- les petites sections pour les enfants de 2 ans $\frac{1}{2}$ et 3 ans $\frac{1}{2}$;
- les moyennes et grandes sections pour les enfants de 4 ans $\frac{1}{2}$ et 5 ans $\frac{1}{2}$;
- enfin, tous les écoliers à partir de 6 ans $\frac{1}{2}$ jusqu'à 13 ans $\frac{1}{2}$, ont été recrutés dans les écoles primaires.

La distribution de l'échantillon selon la tranche d'âge, montre une répartition presque homogène de l'effectif. Seule, la tranche d'âge 2 ans $\frac{1}{2}$ -3 ans $\frac{1}{2}$ (36 sujets) n'a pas respecté la prévision d'au moins 40 enfants par tranche d'âge (tableau n°II et graphique n°2; p.195). Ceci étant dû au fait que la majorité des enfants de 2 ans ne sont pas scolarisés; et également aux rejets de fiches incomplètes.

La distribution de l'échantillon selon le sexe et la tranche d'âge établit une homogénéité avec au moins 20 filles et 20 garçons par intervalle d'âge.

L'égalité prévue au niveau de l'effectif de filles et de garçons selon les tranches d'âge a été respectée.

45,52% des enfants de l'échantillon proviennent des deux grandes écoles du quartier les GROUPEMENTS FONCIERS de CÔTE D'IVOIRE (GFCI) de YOPOUGON (tableau n°III et graphique n°3; p.196), ce sont:

- les groupes scolaires FROEBELS avec 109 enfants soit 23,30%

- les groupes scolaires GFCI au sein desquels, 104 enfants ont été recensés soit 22,22 % de l'échantillon total.

Les autres écoles avoisinantes ont permis de compléter notre échantillon.

La plupart des écoliers qui viennent des établissements du quartier les GROUPEMENTS FONCIERS de CÔTE D'IVOIRE y vivent; ce qui pourrait faciliter la réalisation d'une étude longitudinale.

3-2- AGE STATURO-PONDERAL

La distribution de la taille moyenne, du poids moyen et des taux de croissance du poids et de la taille ont permis de construire les courbes de croissance ainsi que, les courbes des taux de croissance staturale et pondérale; (tableaux n°IV et V p.197-198, graphiques n°4 et n°5 p.199) et (document annexe, tableaux n°31 à n°38, p.83 à 86 et graphiques n°1 à n°10, p.87 à 91).

Les déviations standards ou écarts types ont été calculés pour chaque valeur moyenne. Ces écarts types ont permis de fixer un intervalle limitant les variations normales de la taille et du poids. Cet intervalle a été fixé à un écart type par tranche d'âge et par sexe.

3-2-1- LA TAILLE

L'étude comparative des tailles moyennes chez les filles et chez les garçons montre que:

- chez les garçons, la taille moyenne est supérieure à celle des filles de la tranche d'âge [2,5 ans-3,5 ans] à la tranche d'âge [6,5 ans-7,5 ans]. Ensuite, ce sont les filles qui ont une taille supérieure à celle des garçons, de la tranche d'âge [7,5 ans-8,5 ans] à la tranche d'âge [12,5 ans-13,5 ans] (tableaux n°IV et n°V; p. n°197-198, graphiques n°4 et n°5 p.199).

- La taille moyenne pour la tranche d'âge [2 ans ½-3 ans ½] à [12 ans ½ -13 ans ½] varie de 95,77 cm à 144,09 cm pour les garçons. Pour les filles, elle varie de 93,44 cm à 151,42 cm pendant la même période.

Chez les garçons, la courbe de croissance présente une allure ascendante, progressive et pratiquement linéaire (graphique n°4 p.199).

Entre les intervalles [2 ans $\frac{1}{2}$ -3 ans $\frac{1}{2}$] et [3 ans $\frac{1}{2}$ -4 ans $\frac{1}{2}$], le gain statural est de 6,63 cm (Document annexe, graphique n°1 p.87 ; tableaux n°31 à 32 p.83). Ensuite, la croissance devient légèrement stable pendant la période [4 ans $\frac{1}{2}$ -5 ans $\frac{1}{2}$].

Une période d'accélération de la croissance est observée pour les tranches d'âge [5 ans $\frac{1}{2}$ -6 ans $\frac{1}{2}$], [7 ans $\frac{1}{2}$ -8 ans $\frac{1}{2}$] et [9 ans $\frac{1}{2}$ -10 ans $\frac{1}{2}$]. Ces période d'accélération sont suivies de période de décélération aux intervalles [6 ans $\frac{1}{2}$ -7 ans $\frac{1}{2}$], [8 ans $\frac{1}{2}$ -9 ans $\frac{1}{2}$] et [11 ans $\frac{1}{2}$ -12 ans $\frac{1}{2}$].

L'analyse de la courbe du taux de croissance des garçons montre que la croissance staturale présente quatre pics (Document annexe, graphique n°5 p.89). Ils sont disposés de la façon suivante:

- le premier pic de croissance est situé autour de [3 ans $\frac{1}{2}$ -4 ans $\frac{1}{2}$];
- le second pic de croissance autour de [5 ans $\frac{1}{2}$ -6 ans $\frac{1}{2}$];
- ~~le~~ troisième pic autour de [7 ans $\frac{1}{2}$ -8 ans $\frac{1}{2}$]
- enfin, le quatrième pic de croissance se situe autour de [9 ans $\frac{1}{2}$ -10 ans $\frac{1}{2}$].

Chez les filles, la courbe de croissance staturale a une allure ascendante, progressive et non linéaire (Document annexe; graphique n°2, p.87 ; tableaux n°33 et n°34 p.84). Elle présente des périodes d'accélération et de décélération. Entre les tranches d'âge [2,5-3,5] et [3,5-4,5], le gain statural est de 10,21 cm.

A partir de l'intervalle [4,5-5,5], on a une croissance accélérée jusqu'à l'intervalle [8,5-9,5] avec un gain statural de 27,15 cm. Ensuite, la courbe se présente en dents de scie entre les intervalles [9,5-10,5] et [12,5-13,5].

La courbe du taux de croissance est constituée de cinq pics de croissance (Document annexe, graphique n°6 p.89). Les pics sont repartis autour des intervalles d'âge de la manière suivante:

- les trois premiers pics de la courbe du taux de croissance chez les filles se situent autour des mêmes intervalles d'âge que chez les garçons [3 ans $\frac{1}{2}$ -4 ans $\frac{1}{2}$], [5 ans $\frac{1}{2}$ -6 ans $\frac{1}{2}$] et [7 ans $\frac{1}{2}$ -8 ans $\frac{1}{2}$];
- le quatrième pic de croissance est situé autour de [10,5-11,5];
- le dernier pic, autour de [12,5-13,5].

Les courbes de croissance staturale des filles et des garçons sont superposables et se confondent même à certains endroits (graphique n°4, p.199). De la période de [2 ans $\frac{1}{2}$ -3 ans $\frac{1}{2}$] à celle de [6 ans $\frac{1}{2}$ -7 ans $\frac{1}{2}$], on remarque que les garçons sont en avance sur les filles. A partir de l'intervalle [7 ans $\frac{1}{2}$ - 8 ans $\frac{1}{2}$], les filles prennent le dessus. Leur courbe de croissance se place légèrement au-dessus de celle des garçons aux intervalles d'âges [3,5-4,5], [5,5-6,5], [7,5-8,5], [8,5-9,5], [10,5-11,5] et [12,5-13,5].

Contrairement aux garçons qui présentent une diminution de leur croissance staturale autour de l'intervalle d'âge [12 ans $\frac{1}{2}$ -13 ans $\frac{1}{2}$], les filles amorcent une accélération de leur croissance.

3-2-2- LE POIDS

Le poids est très variable de la tranche d'âge [2,5 ans-3,5 ans] à la tranche d'âge [12,5 ans-13,5 ans]. Le poids des garçons est supérieur à celui des filles pendant les périodes [2,5 ans-3,5 ans], [4,5 ans-5,5 ans], [5,5 ans-6,5 ans], [6,5 ans-7,5 ans] et [9,5 ans-10,5 ans]. L'inverse est observé pour les autres intervalles d'âge (tableaux n°V, p.198, graphique n°5; p.199).

La courbe de croissance pondérale chez les garçons a une allure ascendante, progressive et pratiquement linéaire (graphique n°5; p.199). Tandis que chez les filles, la courbe de croissance pondérale a une allure progressive et non linéaire.

Elle se trouve en dessous de la courbe de croissance pondérale des garçons aux intervalles d'âge [2,5-3,5] à [7,5-8,5]; à partir de la tranche d'âge [8 ans ½-9 ans ½], elle se place au dessus de la courbe des garçons.

Le poids moyen varie de 14,72 kg \pm 4 à 34,52 kg \pm 4,77 pour les garçons et de 14 kg \pm 1,68 à 41,26 kg \pm 8,35 pour les filles aux intervalles d'âge [2,5-3,5] à [12,5-13,5]. Le gain pondéral est de 19,80 kg soit 1,80 kg par an chez les garçons et de 27,26 kg soit 2,47 kg par an sur cette période d'âge chez les filles.

Chez les garçons, à partir de la tranche d'âge [7,5-8,5], on observe une courbe qui croit progressivement et de façon linéaire jusqu'à [12 ans ½-13 ans ½] (Document annexe, graphique n°3, p 88). Cette progression de la courbe de croissance pondérale correspond à une prise de poids des garçons qui va presque doubler à la fin de la même période.

La courbe du taux de croissance pondérale des garçons présente une allure en dents de scie (Document annexe, graphique n°7; p.90). Elle atteint son pic maximum autour de [5 ans ½ - 6 ans ½], suivi d'une diminution du taux d'accroissement pondéral à un minimum de 1,09 kg/an à [7,5-8,5]. Enfin, un gain léger de poids se fait jusqu'à [10,5-11,5].

Cependant, la courbe du taux d'accroissement chez les filles est superposable à celle des garçons entre la période [2,5-3,5] et [6,5-7,5]. On observe cinq pics de croissance pondérale avec un maximum à [10,5-11,5] et [12,5-13,5] chez les filles. Chaque période de prise de poids est suivie d'une diminution de celui-ci pour le sexe féminin.

Un couloir de " normalité " fixant les limites des variations normales de la taille et du poids a été définie en fonction du sexe et de la tranche d'âge.

L'intervalle de variation est fixé à ± 2 écarts types. Les résultats sont portés dans des tableaux (Document annexe, tableaux n°39 et n°40, p.92 à 93).

Par rapport à ce couloir de normalité défini, on constate que :

- chez les filles, 4,19 % sont au-dessous de la norme et 3,35 % ont une taille supérieure à la normale. Alors que chez les garçons, moins de 2 % ont une taille inférieure à la limite de normalité et 3,06 % au-dessus de la norme.

- pour ce qui concerne le poids, aucune fille ne se retrouve en dehors de la limite inférieure de normalité. Néanmoins, 2,10 % sont au-dessus du poids normal défini. Quant aux garçons, 94,76 % sont dans la norme fixée dont 2,18% en dessus et 3,06% au dessus.

Cette analyse montre que le nombre d'enfants se trouvant en dehors des couloirs de normalité définis est faible. Ce qui prouve que la majorité des enfants appartient à l'intervalle de variation normale déterminé. Ceci confirme donc le choix des enfants de notre échantillon, qui n'a porté que sur des enfants ne présentant aucun trouble de croissance osseuse ou corporelle apparent.

Ces rythmes de croissance staturale et pondérale ont été déterminés à partir d'une étude transversale. Ceci peut donc présenter quelques variations. Il est donc important de réaliser une étude longitudinale sur la même population pour plus de précision.

Nos résultats obtenus, sont comparés à ceux des études précédentes réalisées dans le monde et en Côte d'Ivoire.

3-2-3- ETUDE COMPARATIVE

Les tables des âges staturo-pondéraux de MEREDITH [76] et de CODEX [in-68] en Europe et de ANGOUAN'D [4] en Côte d'Ivoire, nous servirons d'éléments de comparaison (Document annexe, tableaux n°41 et n°42, p.94 à 97; n°45 à n°48 p.98-101).

◆ La comparaison des âges staturo-pondéraux des études internationales (MEREDITH et CODEX) avec ceux de notre étude montre que:

- les âges staturo-pondéraux de la table de CODEX chez les garçons, et ceux de l'étude 2000 sont concordants (Document annexe, tableaux n°41-44 pp.94--97). Ils correspondent parfaitement pour la tranche d'âge [4,5-5,5] dont le poids est de 18,94 kg et la taille de 110,71 cm pour notre étude contre 18,90 kg et 110,8 cm pour CODEX. A un âge staturo-pondéral de [7,5-8,5], le poids est de 26,17 kg et la taille de 129,32 cm dans notre table; alors qu'au même âge, le poids fait 26,04 kg et la taille, 128 cm pour l'étude de CODEX.

Par contre, chez les filles, les âges staturo-pondéraux ne concordent pas. Les filles ont des poids supérieurs et des tailles plus grandes que les filles de la table de CODEX, pour le même âge staturo-pondéral.

- quant à la table de MEREDITH, pour une tranche d'âge donnée, le poids et la taille des garçons sont légèrement plus importants que ceux de notre étude; avec des écarts faibles d'environ 3 cm pour la taille et 3 kg pour le poids. Nous pouvons donc dire que les tables des garçons de MEREDITH et de notre étude ne correspondent pas. Pour un âge de [5,5-6,5], le poids est de 23,19 kg, et la taille de 117,5 cm dans l'étude 2000 ; contre 21,91 kg et 117,5 cm dans la table de MEREDITH.

Il en est de même chez les filles qui ont une taille plus élevée dans notre étude que dans l'étude de MEREDITH.

Les âges staturo-pondéraux des études Européennes et Américaines ne correspondent pas à celles de notre étude; à l'exception des âges staturo-pondéraux des garçons de notre échantillon qui est en concordance avec ceux de CODEX.

Cette différence peut s'expliquer par des facteurs raciaux, socio-économiques et environnementaux et également par les périodes où les travaux ont été réalisés ; en 1969 par CODEX et en 2000 pour notre étude.

◆ L'étude comparative avec les travaux réalisés en côte d'ivoire (Document annexe, tableaux n°45 - n°48, p.98 à 101) par rapport aux écarts types, montre que chez les garçons pour des intervalles d'âge staturo-pondéral:

- [4,5-5,5] et [6,5-7,5], le poids et la taille des garçons de notre étude et ceux de l'étude de ANGOUAN'D correspondent.

- [5,5-6,5] et [10,5-11,5], le poids et la taille des garçons de notre étude sont plus importants par rapport à ceux de l'étude de 1997. nous constatons le contraire aux intervalles d'âge [8,5-9,5] et [12,5-13,5].

- [7,5-8,5], [9,5-10,5] et [11,5-12,5], les poids dans les deux études correspondent, par contre, les tailles des garçons de l'étude 2000 sont légèrement supérieures à celles de l'étude 1997.

- [8,5-9,5], le poids et la taille sont supérieures chez les filles de notre étude.



Concernant les pics, ils sont au nombre de trois dans l'étude d'ANGOUAN'D pour les deux sexes :

- chez les filles, on note 5,5 ans ; 8 ans et [10,5-11,5]

- chez les garçons on a [5,5-6] ; 8,5 ans et 13 ans.

Par contre dans notre étude, nous déterminons :

- cinq pics de croissance pour la fille avec trois pics importants ([3,5-4,5] ; [7,5-8,5] ; [10,5-11,5]) deux petits pics ([5,5-6,5] ; [12,5-13,5]);

- chez le garçon, nous notons quatre pics ([3,5-4,5] ; [5,5-6,5] ; [7,5-8,5] ; [9,5-10,5]).

L'étude comparative des pics de croissance des deux études montre que :

- dans l'étude d'ANGOUAN'D, chez les filles, il y a trois pics (5,5 ans, 8 ans et [10,5-11,5]) qui apparaissent à des périodes pratiquement identiques aux pics ([5,5-6,5], [7,5-8,5] et [10,5-11,5]) de notre étude.

- chez les garçons, deux pics ([5-6,5] et 8,5 ans) apparaissent aux mêmes périodes que ceux de notre étude ([5,5-6,5] et [7,5-8,5]).

Après analyse, nous constatons qu'en général, les enfants de notre échantillon se retrouvent pratiquement dans la table des normes établies par l'étude ivoirienne.

3-3- ÂGE DENTAIRE

L'étude de l'âge dentaire comprendra, une analyse de l'âge dentaire d'éruption et de l'âge dentaire de maturation.

3-3-1- AGE DENTAIRE D'ERUPTION

a- Selon l'échantillon

L'examen dentaire des 468 enfants de l'échantillon a permis de dénombrer 5267 dents temporaires dont 2749 dents au maxillaire et 2518 dents à la mandibule; et 5537 dents permanentes dont 2628 dents au maxillaire et 2909 dents à la mandibule (tableaux n°VI et VII, p.200-201). La moyenne de dents par sujet est de 11,59 dents temporaires et de 11,37 dents permanentes.

Une analyse par tranche d'âge semble intéressante, vue l'étendue des tranches d'âges étudiées (tableaux n°VIII et IX, p.202).

Le nombre moyen de dents temporaires présentes par sujet varie de 19,83 pour l'intervalle d'âge [2,5-3,5] à 0,31 pour la tranche d'âge [12,5-13,5]. C'est autour des tranches d'âge [7,5-8,5] et [8,5-9,5] que l'on retrouve la valeur moyenne calculée sur l'ensemble de l'échantillon. Pour ces tranches d'âge, cette valeur est comprise entre un nombre moyen de dent par sujet de 8,58 et 12,09.

On constate que le nombre moyen de dents permanentes présentes par sujet varie de 0,23 pour l'intervalle d'âge [4,5-5,5] à 27,04 pour la tranche d'âge [12,5-13,5]. La valeur moyenne calculée sur l'ensemble de l'échantillon s'observe autour des tranches d'âge [7,5-8,5] et [8,5-9,5] correspondant respectivement à un nombre moyen de dents par sujet de 10,81 et 15,29.

L'analyse du nombre de dents temporaires ou permanentes par type de dent ou par héli-arcade permet d'observer une chronologie de l'éruption dentaire.

Cependant, notre étude ne portera que sur les dents permanentes pour lesquelles les âges moyens seront calculés.

L'âge moyen d'éruption est calculé selon la méthode graphique simple de fréquence cumulée selon l'âge. Cette méthode a l'avantage d'avoir été utilisée dans les études antérieures réalisées en côte d'ivoire.

L'âge moyen d'éruption est calculé sur un intervalle d'âge d'un an; il correspond à l'âge auquel 50% des sujets ont la dent considérée. Ceci a été fait à partir des courbes réalisées pour chaque type de dent (courbe de l'incisive centrale supérieure représentée par le graphique n°6 p.203).

Il est déterminé dans l'échantillon et en fonction du sexe. Les calculs des âges moyens d'éruption sont faits à partir des tableaux qui portent les pourcentages des dents présentes pour chaque tranche d'âge et leurs représentations graphiques sous formes de courbes (Document annexe, tableaux n°49-n°50, p.102-103, n°51-554, p.111-114 ; et graphiques n°11-n°24, p.104-110, n°25-n°52 p.115-128). Les écarts types déterminés sont proches des valeurs moyennes. Ainsi à partir des résultats des âges moyens d'éruption obtenus, une chronologie d'éruption dentaire est établie.

Il ressort de l'analyse des résultats de l'âge moyen d'éruption (tableau n°X, p.203) de notre étude que:

- l'éruption débute par l'apparition de la première molaire inférieure à 5 ans 10 mois et prend fin à 11 ans 2 mois avec la deuxième molaire supérieure (hormis les dents de sagesse).

- la première dent à faire son éruption est la première molaire inférieure à 5 ans 10 mois, suivie de l'incisive centrale inférieure à 5 ans 11 mois et de la

première molaire supérieure à 6 ans 2 mois. L'incisive centrale supérieure et l'incisive latérale inférieure font leur éruption à la même période, c'est dire à 6 ans 8 mois, suivies de l'incisive latérale supérieure à 7 ans 9 mois. Ensuite, la canine inférieure et les premières prémolaires supérieures et inférieures émergent à 9 ans 7 mois. Elles sont suivies de la canine supérieure, de la deuxième prémolaire inférieure et de la deuxième molaire inférieure à 10 ans. Les dernières dents à faire leur éruption sont, la deuxième prémolaire supérieure (10 ans 2 mois) et la deuxième molaire supérieure (11 ans 2 mois).

- A la mandibule comme au maxillaire, on observe une précocité d'éruption des premières molaires par rapport aux autres dents.

Au maxillaire, les premières prémolaires font leur éruption avant les canines. A la mandibule ces dents font leur éruption au même moment.

- la séquence d'éruption des dents permanentes de l'échantillon est la suivante:

au maxillaire: 16 → 26 → 21 → 11 → 12 → 22 → **24** → **14** → **13** → **23** → 25 →
15 → 17 → 27

à la mandibule: 46 → 36 → 41 → 31 → 32 → 42 → **43** → **33** → **34** → **44** → 45
→ 35 → 37 → 47

b- Selon le sexe

Les âges moyens d'éruption sont déterminés selon le sexe puis portés dans des tableaux (tableaux n°XIII et XIV p.205).

La comparaison de l'éruption dentaire selon le sexe et par rapport au type de dent se fera en tenant compte du test statistique réalisé pour toutes les dents (tableaux

n°LXXI et LXXIII p.267). Ceci est fait pour apprécier la différence d'âge moyen d'éruption entre les filles et les garçons.

La méthode de comparaison consiste à calculer l'écart réduit en posant la formule du test de comparaison:

$$\varepsilon = \frac{|\mu_1 - \mu_2|}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Si ε est supérieur ou égal à ε_0 , alors la différence observée est statistiquement significative, ou encore, il existe une différence entre les deux âges moyens; et le degré de signification "p" est précisé.

Si ε est inférieur ou égal à ε_0 , alors, il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les deux âges moyens.

ε_0 est fixée et lue dans la table de l'écart réduit Généralement, on prend comme risque d'erreur $\alpha = 5\%$ et on lit, $\varepsilon_0 = 1,96$ (Document annexe, tableau n°55 p.129).

Un exemple sur les incisives centrales supérieures explique ce test de comparaison des moyennes des âges dentaires d'éruption. Les âges sont donnés en mois soit :

m_1 = moyenne de l'âge dentaire d'éruption chez les garçons = 80,52 mois;

m_2 = moyenne de l'âge dentaire d'éruption chez les filles = 80,16 mois.

σ_1^2/n_1 = variance estimée de la moyenne m_1 = 3,49

σ_2^2/n_2 = variance estimée de la moyenne m_2 = 3,44

n_1 = effectif des filles = 21

$n_2 = \text{effectif des garçons} = 22$

$$\varepsilon = \frac{|80,52 - 80,16|}{\sqrt{8,77^2 / 22 + 8,51^2 / 21}} = \frac{0,36}{3,49 + 3,44} = 0,13$$

$\varepsilon = 0,13$ est inférieur à 1,96. Il n'existe pas de différence significative entre les deux moyennes. L'âge moyen d'éruption de l'incisive centrale supérieure est le même chez les filles et chez les garçons.

Il ressort de l'analyse des tables de l'âge dentaire d'éruption que dans l'ensemble, les filles ont une éruption dentaire plus précoce que les garçons pour toutes les dents, au maxillaire comme à la mandibule.

On constate également qu'il y a une précocité des dents mandibulaires sur les dents maxillaires pour les deux sexes.

L'analyse statistique des âges moyens d'éruption dentaire montre que:

- les incisives centrales supérieures chez les filles et chez les garçons se font à la même période à 6 ans 8 mois.

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre l'âge moyen d'éruption des incisives latérales supérieures des filles (7 ans 8 mois) et celui des garçons (7 ans 11 mois).

- les canines supérieures des filles (9 ans 9 mois) sont plus précoces que celles des garçons (10 ans). La différence entre ces deux âges moyens d'éruption est statistiquement significative. Le degré de signification est inférieur à 0,03.

- les premières prémolaires supérieures apparaissent précocement chez les filles à 8 ans 7 mois contre 10 ans chez les garçons. Il existe une différence

statistiquement significative observée entre les deux moyennes, avec un degré de signification inférieur à 10^{-6} .

- les deuxièmes prémolaires supérieures sont en avance chez les filles (9 ans 11 mois) par rapport à celles des garçons (10 ans 5 mois). La différence existant entre les deux âges moyens est statistiquement significative, avec un degré de signification inférieur à 10^{-3} .

- pour les premières molaires supérieures, il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les âges moyens d'éruption des filles (6 ans) et des garçons (6 ans 4 mois).

- les deuxièmes molaires supérieures apparaissent cinq (5) mois plutôt chez les filles comparativement aux garçons. Mais, il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les filles et les garçons.

Au total, au maxillaire, les filles sont plus précoces pour les canines, les premières prémolaires et les deuxièmes prémolaires par rapport aux garçons. Par contre, les âges d'éruption des incisives centrales, des incisives latérales, des premières molaires et des deuxièmes molaires des filles et des garçons sont statistiquement identiques.

A la mandibule, les incisives latérales, les canines, les premières prémolaires et les deuxièmes molaires des filles ont des âges d'éruption dentaire plus précoces que ceux des garçons.

Par contre, la différence d'âge d'éruption dentaire n'est pas statistiquement significative pour les incisives centrales, les deuxièmes prémolaires et les premières molaires.

Les séquences d'éruption dentaire en fonction du sexe donnent:

- chez les filles

au maxillaire: 16-26 → 11-21 → 12-22 → 14-24 → 13-23 → 15-25 → 17-27

à la mandibule: 36-46 → 31-41 → 32-42 → 33-43 → 34-44 → 35-45 → 37-47

- chez les garçons

au maxillaire: 16-26 → 11-21 → 12-22 → 14-24 → 13-23 → 15-25 → 17-27

à la mandibule: 36-46 → 31-41 → 32-42 → 33-43 → 34-44 → 35-45 → 37-47

Les séquences d'éruption sont identiques à la mandibule et au maxillaire dans les deux sexes.

3-3-2- AGE DENTAIRE DE MATURATION

La maturation est étudiée chez 96 enfants sur 468 sujets de l'échantillon. Ce sous échantillon comprend 54 filles soit 56,25 % et 42 garçons soit 43,75 % (tableau n°XV, et graphique n°7, p.206). L'insuffisance de l'échantillon est liée au fait que tous les enfants n'ont pas pu être déplacés vers le lieu de prise de radiographies à cause de l'avènement des grandes vacances.

L'échantillonnage par tranche d'âge et par sexe est faible pour effectuer une détermination de l'âge de maturation chez les filles et chez les garçons (Document annexe, tableau n°56, p.130). Ainsi, l'analyse des stades de maturation va se faire selon l'échantillon (tableau n°XVI p.207).

Pour cette étude, il a été dénombré 2232 germes de dents permanentes. Tous les germes n'ont pas été sélectionnés à cause de la difficulté de lecture des radiographies panoramiques:

- radio opacité au niveau de la zone des incisives mandibulaires;

- importante diversité des structures osseuses au maxillaire.

En fonction des différents stades de maturation (tableau n°XVI, p.207), le maximum de germes est retrouvé aux stades de:

- formation coronaire à 1/3 (C1) = 246 germes
- formation coronaire à 2/3 (C2) = 534 germes,
- formation coronaire à 3/3 (C3) = 536 germes,
- formation radiculaire à 1/3 (R1) = 201 germes
- formation apicale (M) = 222 germes.

Pour les autres stades de maturation, nous avons :

- stade de germes (G) = 13 germes,
- formation cuspidienne (C0) = 70 germes,
- formation radiculaire à 2/3 (R2) = 49 germes,
- formation radiculaire complète (R3) = 150 germes,
- formation apicale à 1/3 (A1) = 72 germes,
- formation apicale à 2/3 (A2) = 102 germes,

La répartition des germes en fonction des types de dents montre que les deuxièmes molaires sont les plus représentées avec 372 germes par contre, les germes des troisièmes molaires sont en nombre moins important (164 germes).

Les âges moyens de maturation et leurs écarts types sont calculés pour chaque groupe de dent, selon l'échantillon d'enfants radiographiés (tableaux n°XVII, p.208). Ceci est fait pour chaque stade de maturation dentaire. Les âges sont exprimés en année et en mois. Les âges de maturation à chaque stade pour tous les types de dents n'ont pu être calculés à cause de l'absence ou de l'insuffisance du nombre de germe.

Nous avons considéré les dents ayant un nombre de germes supérieur à vingt. A partir de ces stades, et selon la loi des tiers, nous avons évalué le rythme de maturation.

◆ L'étude des âges de maturation dentaire de l'échantillon montre que (tableaux n°XVII, p.208) pour:

- **Les incisives centrales:**

Elles atteignent le stade de maturation coronaire totale (C3) à 4 ans 9 mois. La fermeture apicale (M) pour ces dents intervient à 10 ans. De C3 à M, la maturation passe par le stade R3 (formation radiculaire définitive).

La durée de maturation du stade de formation coronaire complète C3 au stade de maturation apicale définitive M est de 5 ans 3 mois soit 63 mois.

Selon BLOQUEL, le rythme de maturation est de 1/3 par an (12 mois) pour la formation coronaire, 1/3 par an pour la formation radiculaire et 1/3 par an pour la formation apicale.

Lorsque nous appliquons cette loi, le rythme de maturation radiculaire de l'incisive centrale de C3 à M, se fait en 10 mois 15 jours. Il en est de même de la maturation apicale.

Ainsi, la maturation de l'incisive centrale donne:

- un 1/3 de formation de la racine en 10 mois 15 jours,
- un 1/3 de formation de l'apex en 10 mois 15 jours.

Selon la même méthode de calcul, nous avons évalué les durées moyennes de maturation donnant un tiers de formation coronaire, radiculaire ou apicale pour chaque groupe de dents.

- **Les incisives latérales:**

De la formation coronaire définitive C3 (5 ans 1 mois) à la maturation apicale définitive M (10 ans) la durée de maturation est 4 ans 11 mois soit 59 mois.

La maturation de l'incisive latérale donne:

- un 1/3 de formation de la racine en 9 mois 25 jours;

- un 1/3 de formation de l'apex en 9 mois 25 jours.

- **Les canines:**

De la formation radiculaire à 1/3 ou R1 (8 ans 2 mois) à la formation apicale à 1/3 ou A1 (10 ans 4 mois), la durée de maturation est de 2 ans 10 mois soit 34 mois.

Le rythme de maturation de la canine est de:

- un 1/3 de formation radiculaire en 8 mois 15 jours.

- un 1/3 de formation apicale en 8 mois 15 jours.

- **Les premières prémolaires:**

De la formation coronaire à 1/3 ou C1 (4 ans 5 mois) à la formation coronaire complète ou C3 (7 ans 6 mois), la durée est de 3 ans 1 mois soit 37 mois.

Le rythme de maturation de la première prémolaire est de:

- 1/3 de formation coronaire en 12 mois 10 jours.

De la formation coronaire totale ou C3 (7 ans 6 mois) à la formation radiculaire complète ou R3 (9 ans 11 mois), la durée est de 2 ans 5 mois soit 29 mois.

Le rythme de maturation de la première prémolaire est de:

- un 1/3 de formation radiculaire en 7 mois 7 jours.

- **Les deuxièmes prémolaires:**

De la formation coronaire à 1/3 ou C1 (4 ans 10 mois) à la formation coronaire complète C3 (8 ans 5 mois), la durée de maturation est de 3 ans 7 mois soit 43 mois.

Le rythme de maturation de la deuxième prémolaire donne:

- un 1/3 de formation coronaire en 14 mois 10 jours.

De la formation coronaire complète C3 (8 ans 5 mois) à la formation radiculaire complète à R3 (10 ans 3 mois), la durée de maturation est 1 an 10 mois soit 22 mois.

Le rythme de maturation de la deuxième prémolaire donne:

- un 1/3 de formation radiculaire en 5 mois 15 jours.

- **Les premières molaires:**

De la formation coronaire complète C3 (4 ans 7 mois) à la formation radiculaire complète à R3 (6 ans 10 mois), la durée de maturation est de 2 ans 3 mois soit 27 mois.

Le rythme de maturation de la première molaire est de:

- un 1/3 de formation coronaire en 6 mois 23 jours.
- un 1/3 de formation radiculaire en 6 mois 23 jours.

De la maturation radiculaire R3 (6 ans 10 mois) à la maturation apicale M (10 ans), la durée de maturation est 3 ans 2 mois soit 38 mois.

Le rythme de maturation de la première molaire donne:

- un 1/3 de formation apicale en 9 mois 15 jours.

- **Les deuxièmes molaires:**

De la maturation coronaire à 1/3 C1 (4 ans 9 mois) à la maturation coronaire complète C3 (8 ans 6 mois), la durée de maturation est de 3 ans 9 mois soit 45 mois.

Le rythme de maturation de la deuxième molaire est de:

- un 1/3 de formation coronaire en 15 mois.

- **Les troisièmes molaires,**

De la maturation cuspidienne C0 (8 ans) à la maturation coronaire à 1/3 soit C1 (9 ans), la formation dure 1 ans.

De la maturation coronaire à 1/3 soit C1 (9 ans) à la maturation coronaire complète C3 (10 ans 3 mois), la durée de maturation est de 1 an 3 mois soit 15 mois.

Le rythme de maturation de la troisième molaire donne:

- **un 1/3 de formation coronaire en 5 mois.**

Après cette analyse, il ressort que:

au niveau de la maturation coronaire:

Le rythme de maturation coronaire de:

- la première prémolaire (12 mois 10 jours) est pratiquement identique à celui de la loi des tiers (12 mois).
- la deuxième prémolaire (14 mois 10 jours) et de la deuxième molaire (15 mois) sont supérieures à la loi des tiers (12 mois)
- la première molaire (6 mois 23 jours) et de la troisième molaire (5 mois) sont très en avance par rapport à la loi des tiers (12 mois).

Le rythme de maturation coronaire est variable selon le type de dent et ne respecte pas toujours la loi des tiers de BLOCQUEL.

au niveau de la maturation radiculaire:

Le rythme de maturation radiculaire à 1/3 de toutes les dents est en avance par rapport à l'étude de BLOCQUEL :

- incisives centrales: 10 mois 15 jours,
- incisives latérales: 9 mois 25 jours,
- canines: 8 mois 15 jours,

- premières prémolaires: 7 mois 7 jours,
- deuxièmes prémolaires: 5 mois 15 jours,
- premières molaires: 6 mois 23 jours.

au niveau de la maturation apicale:

Le rythme de maturation apicale se fait très précocement par rapport à la loi des tiers pour:

- les incisives centrales: 10 mois 15 jours,
- les incisives latérales: 9 mois 25 jours,
- les premières molaires: 9 mois 15 jours.

Il est pratiquement identique à la loi des tiers de BLOCQUEL pour la canine (11 mois 10 jours).

Pour plus de précision sur le rythme et la durée de maturation dentaire, une étude longitudinale permettra de mieux vérifier la loi des tiers de BLOCQUEL chez le sujet africain mélanoderme.

L'étude du rythme de maturation dentaire est important, car il permet de prévoir:

- les périodes d'évolution des dents permanentes,
- le moment favorable à l'extraction de la dent temporaire, afin de permettre l'évolution correcte de la dent permanente.
- le moment des traitements interceptifs des malocclusions,
- la période de réalisation d'une germectomie, etc...

3-3-3- ETUDE COMPARATIVE

La comparaison des âges dentaires de notre étude avec les études antérieures réalisées en Amérique, en Europe, en Afrique et en Côte d'Ivoire va porter sur l'âge dentaire d'éruption d'une part et de maturation d'autre part.

a- Age dentaire d'éruption

L'analyse comparative de l'âge dentaire d'éruption de notre étude se fera avec les études en rapport avec les populations de race blanche et mélanoderme.

Ce sont:

- les travaux de TISSERAND-PERRIER en France,
- les études ivoiriennes;

♦ La comparaison des résultats des âges dentaires d'éruption déterminés par TISSERAND-PERRIER [109] avec ceux de notre étude montre que dans l'ensemble, les enfants français ont des âges d'éruption plus tardifs que ceux des enfants ivoiriens (Document annexe, tableau n°59, p.133).

Ce constat est fait aussi bien chez les garçons que chez les filles, exceptée la première molaire supérieure chez les garçons, qui a un âge dentaire d'éruption identique (6 ans 4 mois) dans les deux études.

La précocité de l'âge dentaire observée pour toutes les dents de notre étude est très importante et très variable. L'écart les séparant atteint souvent 12 mois et plus. C'est le cas de l'incisive centrale supérieure chez les garçons qui est de 7 ans 2 mois selon la table de TISSERAND-PERRIER, contre 6 ans 8 mois dans notre étude. Chez les filles, il est de 7 ans dans l'étude française contre 5 ans 10 mois dans notre étude.

La première dent à faire son éruption chez les garçons est l'incisive centrale inférieure (6 ans 3 mois 23 jours) dans l'étude de TISSERAND-PERRIER; et la première molaire inférieure (5 ans 11 mois) dans notre étude. Le même constat est fait chez les filles. La dernière dent à faire son éruption dans les deux études est la deuxième molaire.

L'ordre d'éruption des canines et premières prémolaires est variable pour les deux études. Au maxillaire, la canine fait son éruption après la première prémolaire dans les deux études aussi bien chez les filles que chez les garçons. Par contre, à la mandibule, les canines et les premières prémolaires font leur éruption à la même date dans notre étude pour les deux sexes. Alors que chez TISSERAND-PERRIER, c'est toujours la canine qui est la première à émerger et elle est suivie de la première prémolaire.

Cette divergence de l'ordre d'éruption des dents, peut s'expliquer par les facteurs raciaux qui ont déjà été notés dans différentes études.

◆ En côte d'ivoire, plusieurs études ont été faites sur l'âge dentaire d'éruption. Les âges moyens d'éruption dentaires de notre étude présentent aussi bien des similitudes que des variations avec les études de KOUAME G. en 1986 [63], BAKAYOKO-LY en 1988 [6], en 1989 [7] et ANGOUAN'D en 1997 [4] (Document annexe, tableau n°60 p.134).

Nous faisons l'analyse par rapport à l'écart type déterminé dans notre étude pour l'âge d'éruption de chaque type de dent. Ainsi, nous notons que:

- **Concernant l'étude de KOUAME (1986):**

- Au maxillaire, les âges d'éruption de notre étude sont plus élevés pour l'incisive latérale (7 ans 9 mois contre 6 ans 6 mois). Par contre, nos âges d'éruption dentaire correspondent à ceux de l'étude 1986 pour l'incisive centrale (6

ans 8 mois contre 6 ans 6 mois), et la première prémolaire (9 ans 7 mois contre 9 ans 3 mois).

En effet, les écarts sont faibles, ils varient de 2 à 4 mois à l'exception de l'incisive latérale, où l'écart est important et atteint un an.

- A la mandibule, l'âge d'éruption de l'incisive latérale (6 ans 8 mois contre 7 ans 10 mois) diffère de celui de KOUAME avec un écart de plus d'un an.

Les similitudes observées dans ces études se situent au niveau de l'incisive centrale (5 ans 11 mois contre 6 ans), la canine (9 ans 7 mois) et de la première prémolaire (9 ans 7 mois).

En général, les âges dentaires d'éruption déterminés dans l'étude de KOUAME concordent avec ceux déterminés dans notre étude à l'exception de l'incisive latérale.

- **S'agissant de l'étude de BAKAYOKO-LY en 1988:**

- Au maxillaire, les âges d'éruption dentaire déterminés pour toutes les dents, appartiennent à l'intervalle de fluctuation des âges dentaires d'éruption de notre étude. Seul, l'âge dentaire d'éruption de la deuxième prémolaire présente une différence. Il est plus important dans notre étude que dans celle de 1988.

- A la mandibule, les âges d'éruption de l'étude réalisée en 1988 correspondent à l'intervalle de fluctuation de nos âges d'éruption pour l'incisive centrale (6 ans 8 mois contre 6 ans 8 mois), la canine (9 ans 7 mois contre 10 ans), les premières prémolaires (9 ans 7 mois contre 10 ans 1 mois).

Par contre, les deuxièmes prémolaires (9 ans 7 mois contre 11 ans) de notre étude sont d'éruption plus précoces.

D'après cette analyse, nos âges d'éruption correspondent à ceux déterminés par BAKAYOKO-LY (1988).

- **Par rapport à l'étude de BAKAYOKO-LY en 1989:**

Les périodes d'éruption dentaire déterminés pour les incisives centrales (6 ans 5 mois au maxillaire et 5ans 6 mois à la mandibule), les incisives latérales (7ans 5mois et 6ans 6mois) et les premières molaires (5ans 6mois et 6ans 6mois) correspondent à l'intervalle de fluctuation des âges d'éruption des mêmes dents dans notre étude (5 ans 11 mois, 7 ans 7mois, 5 ans 6 mois au maxillaire et 5 ans 5 mois, 5ans 11 mois, 5ans 6mois à la mandibule). Ce constat est fait aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- **Concernant l'étude de ANGOUAN'D (1997):**

- Au maxillaire, nos âges d'éruption par rapport à ceux d'ANGOUAN'D sont identiques. Ils correspondent à nos intervalles de fluctuation. Les écarts par rapport à l'âge moyen d'éruption de l'étude de 1997 varie de un (1) à quatre (4) mois.

C'est l'exemple de l'incisive centrale (6 ans 8 mois en 1997 contre 6 ans 7 mois en2000), de l'incisive latérale (7 ans 7 mois contre 7 ans 8 mois) et de la première prémolaire (9 ans 7 mois contre 9 ans 5 mois).

L'écart entre ces dents est de 1 à 2 mois. Par contre, cet écart varie de 2 à 5 mois pour la canine (10 ans contre 10 ans 3 mois), la première molaire (6 ans 2 mois contre 6 ans 4 mois) et la deuxième molaire (11 ans 2 mois contre 11 ans 7 mois).

- A la mandibule, les âges d'éruption de notre échantillon correspondent à ceux de l'étude de 1997 pour toutes les dents selon les intervalles de fluctuation, à l'exception de la deuxième molaire inférieure (10 ans contre 11 ans-1 mois).

L'âge d'éruption de la deuxième molaire inférieure de l'étude de 1997, se situe au-dessus de notre intervalle de fluctuation.

L'écart séparant les âges d'éruption des dents des deux études varie de 1 à 5 mois.

La deuxième prémolaire supérieure et la première molaire inférieure émergent à la même période dans notre étude comme dans celle d'ANGOUAN'D respectivement à 10 ans 2 mois et 5 ans 10 mois

Les âges moyens d'éruption de toutes les dents de notre étude et de ceux de l'étude de 1997 sont pratiquement identiques, avec de faibles écarts.

Quant à la séquence d'éruption, la première dent à émerger, est la première molaire inférieure dans notre étude (5 ans 10 mois) comme dans celle de BAKAYOKO-LY (5 ans 4 mois).

Par contre, c'est l'incisive centrale inférieure qui est la première dent à faire son éruption chez ANGOUAN'D (5 ans 7 mois). La dernière dent à faire son éruption est la deuxième molaire supérieure pour notre étude tout comme pour celles de ANGOUAN'D et de BAKAYOKO-LY.

Les séquences d'éruption déterminées dans les différents travaux ivoiriens sont les suivantes:

KOUAME

- maxillaire: 6 - 1 - 2 - 4 - 3 - 5 - 7

- mandibule: 6 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7

BAKAYOKO-LY (1988):

- maxillaire: 6 - 1 - 2 - 4 - 3 - 5 - 7

- mandibule: 6 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7

ANGOUAN'D (1997):

- maxillaire: 6 - 1 - 2 - 4 - 5 - 3 - 7

- mandibule: 1 - 6 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7

ETUDE 2000

- maxillaire: 6 - 1 - 2 - 4 - 5 - 3 - 7

- mandibule: 6 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7

Au maxillaire, la séquence d'éruption des dents de l'étude 2000 est identique à celle de l'étude de 1997. Dans notre étude, la canine supérieure fait son éruption tardivement après la deuxième prémolaire, alors qu'elle apparaît précocement après la première prémolaire chez KOUAME (1986) et BAKAYOKO-LY (1988).

A la mandibule, les séquences d'éruption chez KOUAME et BAKAYOKO-LY (1988) correspondent à celle de notre étude. Chez ANGOUAN'D, l'incisive centrale apparaît avant la première molaire; alors que dans notre étude, c'est l'inverse qui est constaté.

Cependant après cette comparaison, nous pouvons dire que les âges dentaires d'éruption déterminés dans notre étude corroborent ceux des études précédentes réalisées en côte d'ivoire (KOUAME; BAKAYOKO-LY; ANGOUAN'D). Par conséquent, les âges d'éruption de notre échantillon s'intègrent parfaitement dans la table de référence utilisée dans le service d'Odonto-Stomatologie Pédiatrique de l'UFR d'Odonto-Stomatologie de Cocody.

b- âge dentaire de maturation

La comparaison de l'âge dentaire de maturation se fera avec les travaux européens notamment avec ceux de BLOCQUEL. Quant aux travaux réalisés en Côte d'Ivoire, la comparaison sera limitée à la maturation coronaire complète des deuxièmes et troisièmes molaires permanentes.

◆ La comparaison des âges moyens de maturation de notre étude avec ceux de BLOCQUEL révèle que (tableau n°LXXXVIII p. 309):

- **le stade de formation cuspidienne (C0)** des deuxièmes molaires (4 ans 4 mois) est en avance sur celui de l'étude européenne (6 ans).

- **les stades de formation coronaire à 1/3 (C1)** des deuxièmes prémolaires inférieures (4 ans 9 mois), et des deuxièmes molaires (4 ans 9 mois) sont précoces par rapport à ceux de l'étude de BLOCQUEL (respectivement 6 ans, et 7 ans).

Au stade de formation coronaire à 1/3 (C1), la maturation des premières prémolaires (4 ans 5 mois) est en retard par rapport à celle de l'étude française (4 ans). Par contre, la maturation des deuxièmes prémolaires supérieures (5 ans) au stade C1, est identique pour les deux études.

- **les stades de formation coronaire à 2/3 (C2)** des canines inférieures (5 ans), des deuxièmes prémolaires inférieures (6 ans 1 mois), et des deuxièmes molaires (5 ans 11 mois) sont en avance par rapport à ceux des enfants français (respectivement 6 ans, 7 ans, 8 ans).

Les maturations des incisives latérales (4 ans 8 mois) et des premières prémolaires (5 ans 8 mois) au stade C2 sont en retard par rapport à celles de l'étude de BLOCQUEL (respectivement 4 ans et 5 ans).

Cependant, la maturation de la couronne à 2/3 est la même pour la deuxième prémolaire supérieure (6 ans) dans les deux études.

- **les stades de maturation coronaire complète (C3)** des canines supérieures (5 ans 3 mois), des canines inférieures (6 ans 6 mois) et des deuxièmes molaires (8 ans 6 mois) sont en avance par rapport à ceux de l'étude française (respectivement 8 ans, 7 ans, 8 ans 6 mois).

Les incisives centrales, les incisives latérales, les premières prémolaires, les deuxièmes prémolaires inférieures, les deuxièmes prémolaires supérieures et les premières molaires au stade de formation coronaire complète de notre étude ont des âges de maturation tardifs par rapport à ceux de l'étude française.

- **Le stade de maturation radiculaire à 1/3 (R1)** des deuxièmes molaires (9 ans 8 mois) est précoce par rapport à celui de l'étude française.

Les premières prémolaires (9 ans 11 mois) et les premières molaires (5 ans 5 mois) ont une maturation tardive comparativement à celle de l'étude de BLOCQUEL (respectivement 5 ans et 4 ans).

- **le stade de maturation radiculaire à 2/3 (R2)** des deuxièmes molaires de l'étude ivoirienne (10 ans 5 mois) est précoce par rapport à celui de l'étude française (11 ans).

- **les stades de maturation radiculaire complète (R3)** des premières prémolaires (9 ans 11 mois) et des premières molaires (6 ans 10 mois) de l'étude ivoirienne apparaissent tardivement par rapport à ceux de l'étude française (respectivement de 9 ans, 6 ans).

- **le stade de maturation apicale à 2/3 (A2)** des premières molaires de l'étude ivoirienne (8 ans 5 mois) est tardif par rapport à celui de l'étude française (8 ans).

- **la maturation apicale complète (M)** des dents de notre étude se fait précocement pour l'incisive latérale (10 ans contre 11 ans), tardivement pour la première molaire (10 ans contre 9 ans) et, est identique à celle des enfants français pour l'incisive centrale (10 ans).

- ◆ Etant donné qu'en Côte d'Ivoire, la seule étude réalisée a porté sur la maturation coronaire définitive des deuxièmes et troisièmes molaires, notre étude comparative se limitera à ce stade de maturation.

L'analyse comparative des âges de maturation coronaire complète ou C3 montre que dans notre étude, les deuxièmes molaires font leur maturation coronaire

complète à la même date (8 ans 6 mois) que dans l'étude de BAKAYOKO-LY et ROUX [8].

Pour ce qui est de la troisième molaire, on observe une précocité de la maturation des troisièmes molaires de notre étude qui est de 10 ans 3 mois contre 12 ans selon les travaux de BAKAYOKO-LY et ROUX [8].

La maturation coronaire complète de la troisième molaire est donc plus précoce dans notre étude que dans les travaux précédents. Elle présente un écart de 1 an 9 mois.

Cela pourrait certainement s'expliquer par l'insuffisance du nombre de germes des troisièmes molaires de l'étude 2000 par rapport à l'étude précédente.

◆ La maturation et l'éruption dentaire sont deux phénomènes qui se font en même temps, aboutissant à l'émergence clinique de la dent dans la cavité buccale et à sa mise en contact avec son antagoniste.

Selon la loi des tiers, il existe une relation entre les stades de maturation et l'évolution des dents dans la cavité buccale (tableaux n°LXXXIX p. 310).

Selon BLOCQUEL, la dent fait son apparition sur l'arcade lorsque sa racine est complètement édifiée au stade R3.

Si nous considérons l'âge de maturation au stade R3 déterminé pour les dents qui ont vingt germes ou plus, et l'âge d'éruption de notre échantillon, on note que:

- **au niveau des premières prémolaires supérieures et inférieures:**

Dans notre étude, la maturation radiculaire complète est atteinte 4 mois après l'éruption de la dent. Cependant, la différence n'est pas significative. Ainsi donc la maturation radiculaire et l'éruption des premières prémolaires de notre étude se font au même moment.

- **au niveau de la première molaire supérieure:**

Dans notre étude, la différence entre les deux âges dentaires est hautement significative. Elle est de 1 an 2 mois.

La première molaire supérieure de notre étude apparaît dans la cavité buccale avant la fin de sa formation radiculaire.

- **au niveau de la première molaire inférieure:**

Ici, l'éruption de la première molaire inférieure est très précoce par rapport à sa maturation radiculaire définitive (5 ans 10 mois contre 6 ans 8 mois).

En général, les molaires supérieure et inférieure de notre étude font leur éruption précocement par rapport à leur maturation radiculaire complète (stade R3). Cependant, la première prémolaire apparaît dans la cavité buccale au même moment que se termine sa maturation radiculaire.

Pour plus de précision dans l'établissement de la relation entre ces deux âges dentaires, une étude longitudinale sur le même échantillon permettra de confirmer ou d'infirmer les résultats de notre étude.

Tableau n°LXXXVIII : Comparaison des âges moyens de maturation selon la loi des tiers de BLOCQUEL avec notre étude (en année (a) et en mois (m)).

Dents Stade	IC	IL	C supérieure	C inférieure	PM 1	PM 2 supérieure	PM2 Inférieure	M 1	M 2
C0									4 a 4 m 6 ans
C1					4 a 5 m 4 ans	5 a 5 ans	4 a 9 m 6 ans		4 a 9 m 7 ans
C2		4 a 8 m 4 ans		5 a 6 ans	5 a 8 m 5 ans	6 a 6 ans	6 a 1 m 7 ans		5 a 11 m 8 ans
C3	4 a 9 m 4 ans	5 a 1 m 5 ans	5 a 3 m 8 ans	6 a 6 m 7 ans	7 a 6 m 6 ans	8 a 3 m 7 ans	8 a 3 m 8 ans	4 a 7 m 3 ans	8 a 6 m 9 ans
R1					9 a 1 m 7 ans			5 a 5 m 4 ans	9 a 8 m 10 ans
R2									10 a 5 m 11 ans
R3	7 ans	8 ans	11 ans	10 ans	9 a 11 m 9 ans	10 ans	11 ans	6 a 10 m 6 ans	12 ans
A1									
A2								8 a 5 m 8 ans	
M	10 a 10 ans	10 a 11 ans						10 a 9 ans	

- en gras: notre étude 2000

- non gras: étude de BLOCQUEL.

**Tableau n°LXXXIX: Comparaison des âges dentaires de maturation
radiculaire complète par rapport à l'âge d'éruption avec
l'étude de BLOCQUEL.**

	Première prémolaire		première molaire supérieure		Première molaire inférieure	
	BLOCQUEL	ETUDE 2000	BLOCQUEL	ETUDE 2000	BLOCQUEL	ETUDE 2000
âge d'éruption	9 ans	9 ans 7 mois	6 ans	6 ans 2 mois	6 ans	5 ans 10 mois
âge de maturation à R3	9 ans	9 ans 11 mois	6 ans	7 ans	6 ans	6 ans 8 mois
test statistique	—	1,047	—	3,12	—	3,568
conclusions	—	NS	—	S	—	S

3-4- MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

L'éruption d'un groupe de dent va aboutir à la constitution d'un stade de denture correspondant à un type d'arcade dentaire au cours d'une période. Depuis l'éruption de la première dent temporaire jusqu'à l'émergence de la dernière molaire permanente, l'arcade dentaire va subir des modifications pendant toute la période de sa constitution ou morphogénèse. Ainsi, l'analyse de ces différents stades va concerner les dimensions, la forme et les rapports occlusaux. Cependant, l'étude de la distribution de l'échantillon en fonction des phases de la morphogénèse et du sexe est nécessaire avant l'étude des arcades dentaires.

Au total, 468 enfants ont été retenus et repartis en trois types de dentures (tableau n°XX et graphique n°8; p.211).

Ce sont:

- la denture temporaire avec 147 enfants soit 31,40 % des cas
- la denture mixte comportant 131 enfants soit 28,02 % de l'échantillon
- la denture permanente avec 190 enfants soit 40,58% de cas.

La répartition du nombre d'enfants par stade de denture est la suivante:

- 144 enfants sont en denture temporaire stable sur un total de 147 enfants en denture temporaire.
- en denture mixte, sur un total de 131 enfants, on dénombre 93 enfants en période de denture dynamique, et 38 enfants en période de denture stable.
- sur un total de 190 enfants en denture permanente, 117 enfants sont en denture permanente dynamique et 73 enfants en denture permanente stable.

C'est donc à partir de cet échantillon et selon les stades de dentures que l'étude des dimensions, des formes et des rapports occlusaux des arcades est faite.

3-4-1- DIMENSIONS ET RAPPORTS DES ARCADES DENTAIRES

Les mesures ont été effectuées sur les moulages d'arcades dentaires d'une population totale de 468 enfants âgés de 2 ans $\frac{1}{2}$ à 13 ans $\frac{1}{2}$. Au total, 936 moulages maxillaires et mandibulaires ont été retenus.

A l'aide d'un pied à coulisse et d'un mètre ruban, la longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et la circonférence ont été mesurées, et réparties selon le sexe et les différents stades de la morphogenèse des arcades dentaires.

A partir des données recueillies, nous avons calculé la somme, la moyenne, la variance estimée, l'écart type, le minimum, le maximum, et la médiane des différentes dimensions et leurs rapports. Ainsi, nous obtenons les résultats reportés dans les tableaux n°XXI à n°XLVI, pages 212-236.

Les données obtenues ont permis de construire des histogrammes représentés par les graphiques n°9 à n°34, pages 212-237.

L'analyse des mesures des arcades dentaires en fonction du sexe, concerne:

- l'échantillon,
- les stades de la morphogenèse des arcades dentaires.

Les intervalles de fluctuation ou couloirs de normalité des mesures des dimensions, en fonction de l'échantillon et des stades de la morphogenèse des arcades dentaires, sont déterminés puis notés dans des tableaux. (Document annexe, tableaux n°69 à 81 p.143 à 149).

La distribution de l'échantillon a permis de réaliser les tests de comparaisons des dimensions moyennes d'arcades dentaires. Ceci, pour vérifier la différence de mesures entre les arcades dentaires des filles et des garçons dans l'échantillon et les différentes dentures (tableaux n°LXXII à LXXXVIII, p.211-275). La même méthode de comparaison que celle de l'âge dentaire d'éruption a été

adoptée. Les différentes conclusions sont données à partir de la table de l'écart réduit.

a- Selon l'échantillon

α- Etude des dimensions d'arcades dentaires

L'analyse des valeurs moyennes globales des dimensions d'arcades dentaires de notre échantillon, permettra de faire des comparaisons avec des études antérieures. (tableaux n°XXI à XXIV et graphiques n°9 à n°14 p.212-217).

Les tests statistiques déterminés vont permettre de noter les différences entre les deux maxillaires, et entre les arcades des filles et des garçons (tableau n°LXXIII, LXXIV et LXXV p 268 et 269).

Cette analyse, suivie de l'intervalle de fluctuation déterminé pour chaque valeur dimensionnelle moyenne à ± 2 écarts types de l'échantillon, nous orientera sur le nombre d'individus proche de la moyenne calculée (Document annexe tableaux n°69 à n°71 p.143-144).

Dans l'échantillon sans distinction de sexe, les individus ayant des dimensions moyennes d'arcades comprises dans le couloir de normalité représentent 94,67 % à 96,38 % au maxillaire et 95,09 % à 97,23 % à la mandibule.

Si nous considérons le sexe, plus de 93,30 % des filles et plus de 95,63 % des garçons se retrouvent dans le couloir de normalité aussi bien à la mandibule qu'au maxillaire.

Ces pourcentages prouvent que très peu d'enfants de notre échantillon se situent en dehors de l'intervalle de fluctuation.

◆ **dimensions d'arcades dentaires selon l'échantillon**

Après analyse des dimensions des arcades dentaires de l'échantillon et selon les tests statistiques, (tableau n°XXI; graphique n°9 p.212; tableau n°LXXIII p.268), on note que:

- la longueur maxillaire (32,91 mm) est statistiquement plus large que la longueur mandibulaire (30,17 mm).

- la largeur intercanine maxillaire (32,11 mm) est plus importante que la largeur intercanine mandibulaire (24,92 mm). La différence entre les arcades est hautement significative.

- la largeur intermolaire maxillaire (42,19 mm) est statistiquement plus large que la largeur intermolaire mandibulaire (38,97 mm).

- la circonférence de la mandibule (96,62 mm) est statistiquement plus petite que celle du maxillaire (87,75 mm).

Au total, la mesure des dimensions d'arcades maxillaire et mandibulaire dans l'échantillon montre que l'arcade maxillaire est plus large que l'arcade mandibulaire. Ce qui permet à l'arcade maxillaire de circonscire l'arcade mandibulaire.

◆ **Dimensions d'arcades dentaires selon le sexe**

En ce qui concerne le sexe, (tableaux n°XXIII à n°XXIV; graphiques n°11-12 p.214-215 et Document annexe, tableaux n°82-83 p.150), l'étude statistique montre que:

• ***Chez les filles***

- la longueur maxillaire (32,46 mm) est statistiquement plus importante que la longueur mandibulaire (29,71 mm).

- Il y a une différence statistiquement significative entre la largeur intercanine maxillaire (31,59 mm) et la largeur intercanine mandibulaire (24,76 mm).

- la largeur intermolaire maxillaire (41,65 mm) est statistiquement plus large que la largeur intermolaire mandibulaire (38,41 mm).

- la circonférence mandibulaire (86,69 mm) chez les filles est statistiquement moins large que celle du maxillaire (95,26 mm).

• ***Chez les garçons***

- la longueur maxillaire des garçons (33,37 mm) est statistiquement plus importante que la longueur mandibulaire (30,64 mm).

- la largeur intercanine maxillaire (32,64 mm) est statistiquement plus élevée que la largeur intercanine mandibulaire (25,08 mm).

- la largeur intermolaire maxillaire (42,75 mm) est statistiquement plus importante que la largeur intermolaire mandibulaire (39,56 mm).

- la circonférence maxillaire (98,03 mm) est statistiquement plus importante que la circonférence mandibulaire (88,85 mm).

Au total, les moyennes des dimensions d'arcades sont plus grandes au maxillaire, tandis qu'elles sont faibles à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons. Par conséquent, l'arcade maxillaire circonscrit l'arcade mandibulaire chez les filles comme chez les garçons.

• ***Comparaison des arcades dentaires des deux sexes***

Les tests statistiques permettent de relever les différences entre les filles et les garçons (graphiques n°11-12 p.215; tableaux n°LXXIV et LXXV, p.269).

Ils montrent que:

*** au maxillaire:**

- la longueur d'arcade maxillaire chez les garçons (33,37 mm) est statistiquement plus importante que celle des filles (32,46 mm).

La longueur d'arcade maxillaire des garçons est donc plus longue que celle des filles.

- la largeur intercanine maxillaire chez les garçons (32,64 mm) est plus importante que celle des filles (31,59 mm). La différence observée est statistiquement significative.

- à l'arcade maxillaire, la largeur intermolaire chez les garçons (42,75 mm) est statistiquement plus importante par rapport à celle des filles (41,65 mm).

- la circonférence maxillaire chez les garçons (98,03 mm) est statistiquement plus large que chez les filles (95,26 mm).

Au total, l'arcade maxillaire des garçons est plus grande que celle des filles.

*** à la mandibule**

- la longueur d'arcade mandibulaire chez les garçons (30,64 mm) est statistiquement plus grande que celle des filles (29,71 mm).

- à la mandibule, la différence observée entre la largeur intercanine des garçons (25,08 mm) et des filles (24,76 mm) est statistiquement non significative.

- la largeur intermolaire mandibulaire des garçons (39,56 mm) est statistiquement plus grande par rapport à celle des filles (38,41 mm).

- la circonférence mandibulaire est statistiquement plus important chez les garçons (88,85 mm) que chez les filles (86,69 mm).

En conclusion, les garçons ont des arcades dentaires plus larges que celles des filles, excepté la largeur intercanine mandibulaire pour laquelle, il n'y a pas de différence statistiquement significative.

β - étude des moyennes des rapports d'arcades dentaires

L'étude des rapports dans notre étude revêt une importance capitale, car ils vont contribuer au tracé de la forme des cinq types d'arcade dentaire relevés au cours de la morphogenèse.

◆ Rapports d'arcades selon l'échantillon

Il ressort après analyse des rapports (tableau n°XXII; graphique n°9 p.212), que:

• au maxillaire

- Le rapport LM/L donne $LM = 1,2849 L$. Ce qui explique qu'au niveau postérieur l'arcade maxillaire est plus large que longue.

- Le rapport LC/L (0,9787) indique qu'il n'y a pas pratiquement de différence entre la largeur intercanine et la longueur d'arcade.

- Le rapport LC/LM de valeur 0,7652 révèle que l'arcade est convergente dans sa partie antérieure.

L'arcade maxillaire est plus divergente au niveau postérieur, et plus large que longue.

• à la mandibule

- Le rapport LM/L est de 1,3001. La largeur molaire (LM) est plus grande que la longueur d'arcade.

- Le rapport LC/L égal à 0,8302 révèle une largeur canine inférieure à la longueur d'arcade.

- Le rapport LC/LM = 0,6402 décrit une arcade mandibulaire convergente dans sa partie antérieure.

Au total, les arcades maxillaire et mandibulaire sont plus larges que longues et convergent dans leur partie antérieure.

• Comparaison des rapports maxillaire et mandibulaire

La comparaison des moyennes des rapports maxillaire et mandibulaire selon les tests statistiquement montre (tableau n°LXXIII, p.268) que:

- Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les rapports LM/L maxillaire (1,2849) et mandibulaire (1,3001).

- le rapport LC/L maxillaire (0,9787) est statistiquement plus important que le rapport LC/L mandibulaire (0,8302).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7652) est statistiquement plus important que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6402).

Au total, les rapports LC/L et LC/LM maxillaires sont plus élevés que ceux de la mandibule. Ce qui est en rapport avec le recouvrement de l'arcade maxillaire par l'arcade mandibulaire.

◆ Rapports d'arcades dentaires selon le sexe

De l'étude des moyennes des rapports selon le sexe, (tableaux n°XXV et n°XXVI p.216, graphiques n°13 et 14 p.217 et Document annexe, tableaux n°82-83, p.150), il ressort que:

• Chez les filles

- le rapport LM/L mandibulaire (1,3025) n'est pas statistiquement plus important que le rapport LM/L maxillaire (1,2857).

Les rapports LM/L des deux maxillaires entraînent une divergence de leur base qui est presque identique.

- il existe une différence statistiquement significative entre le rapport LC/L maxillaire (0,9762) et le rapport LC/L mandibulaire (0,8399).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7628) est statistiquement plus grand que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6467).

La convergence de l'arcade maxillaire au niveau antérieur est faible par rapport à celle de la mandibule.

• *Chez les garçons*

- le rapport LM/L mandibulaire (1,2978) n'est pas statistiquement supérieur au rapport LM/L maxillaire (1,2841).

Les arcades maxillaire et mandibulaire sont plus larges que longues.

- le rapport LC/L maxillaire (0,9812) est statistiquement plus élevé que le rapport LC/L mandibulaire (0,8202).

Ce qui signifie que la distance intercanine LC est plus petite que la longueur d'arcade; et ce davantage à la mandibule.

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7677) est statistiquement plus grand que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6335).

Chez les garçons également, la convergence de l'arcade maxillaire au niveau antérieure est faible par rapport à celle de la mandibule.

Les rapports LC/L et LC/LM sont donc plus importants au maxillaire qu'à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons. D'où une divergence de la base plus élevée au maxillaire.

Par contre pour le rapport LM/L, l'arcade est plus large que longue au niveau postérieur dans les deux sexes.

**• Comparaison des rapports d'arcades
dentaires des deux sexes**

La comparaison des rapports d'arcades dentaires des filles et des garçons indique que (tableaux n°LXXIV-n°LLXXV, p..269) :

*** au maxillaire**

- la différence entre le rapport LM/L des filles (1,2857) et des garçons (1,2841) au maxillaire, est statistiquement non significatif. Ce qui montre que l'arcade est plus large que longue aussi bien chez les filles que chez les arçons.

- le rapport LC/L chez les garçons (0,9812) est presque identique à celui des filles (0,9762).

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les rapports LC/LM des filles (0,7628) et celui des garçons (0,7677). Les rapports sont pratiquement identiques.

En résumé, au maxillaire, les rapports LM/L, LC/L et LC/LM des filles et des garçons sont pratiquement identiques.

*** à la mandibule**

- Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LM/L des filles (1,3025) et celui des garçons (1,2978) à la mandibule.

- le rapport LC/L mandibulaire chez les garçons (0,8202) est statistiquement inférieur à celui des filles (0,8399).

- les arcades des filles (0,6467) ont des rapports LC/LM statistiquement plus importants que ceux des garçons (0,6335). Par conséquent, les arcades sont divergentes au niveau postérieur, mais davantage chez les filles.

b- Selon les différents stades de la morphogenèse

Pour chaque type de denture, nous analyserons les stades dynamique et stable de la denture. L'analyse va concerner les dimensions et les rapports des arcades dentaires (tableaux n°XXVII à n°XLVI p.218 à 236; graphiques n°15 à 34 p.219 à 237).

Cette analyse est accompagnée d'un test statistique pour apprécier la différence observée entre les moyennes des dimensions et des rapports des maxillaires (Document annexe, tableaux n°84-93, p.151—155) ensuite, entre les arcades dentaires des filles et des garçons de notre échantillon (tableaux n°LXXVI à LXXXVII; p.270 à 275).

Pour justifier du choix de notre échantillon, un intervalle de fluctuation à ± 2 écarts types a été défini pour toutes les dimensions des différents types de dentures (Document annexe, tableaux n°722 à n°81 p.145-149).

Cette analyse montre que pour toutes les dentures, plus de 97 % des enfants se trouvent dans le couloir de normalité.

α - Stade de denture temporaire stable

Ici, seule la denture temporaire stable sera prise en compte et analysée; car elle regroupe la totalité de l'échantillon d'enfants en denture temporaire.

◆ Etude des dimensions des arcades dentaires

L'analyse des moyennes des dimensions des arcades dentaires temporaires stables, (tableaux n°XXVII et n°XXVIII p.218, graphiques n°15 et 16 p.219 et Document annexe, tableaux n°84-85 p. 151), montre que:

- ***Chez les filles***

- la différence observée entre la longueur maxillaire (31,35 mm) la longueur mandibulaire (30,05 mm) est statistiquement significative.

- la largeur intercanine maxillaire (29,37 mm) est statistiquement plus importante par rapport à la largeur intercanine mandibulaire (22,40 mm).

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire mandibulaire (36,93 mm) et la largeur intermolaire maxillaire (37,77 mm).

- la circonférence mandibulaire (85,36 mm) est statistiquement moins importante que la circonférence maxillaire (92,81 mm).

- ***Chez les garçons***

- la longueur mandibulaire (30,38 mm) est statistiquement inférieur à la longueur maxillaire (32,06 mm).

- la largeur intercanine maxillaire (29,87 mm) est statistiquement plus importante que la largeur intercanine mandibulaire (22,59 mm).

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire maxillaire (38,32 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (38,15).

- il existe une différence statistique observée entre la circonférence mandibulaire (86,41 mm) et la circonférence maxillaire (94,78 mm).

Au total, l'arcade maxillaire temporaire stable est plus large que l'arcade mandibulaire temporaire stable aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- ***Comparaison des arcades dentaires temporaires stables des deux sexes***

La comparaison statistique des arcades dentaires des filles et des garçons montre (graphiques n°15 et 16 p.216; tableaux n°LXXVI-n°LXXVII, p.270) que:

*** au maxillaire**

- la longueur maxillaire chez les garçons (32,06 mm) est statistiquement plus importante que celle des filles (31,35 mm). Les garçons ont donc des longueurs d'arcades dentaires temporaires stables plus larges que celles des filles.

- la différence entre la largeur intercanine maxillaire chez les garçons (29,87 mm) et la largeur intercanine chez les filles (29,37 mm) n'est pas statistiquement significative.

- la largeur intermolaire maxillaire chez les garçons (38,32 mm) est statistiquement plus importante que celle des filles (36,93 mm) en denture temporaire stable.

- la circonférence maxillaire chez les garçons (94,78 mm) est statistiquement plus large que celle des filles (92,81 mm) en denture temporaire stable.

L'arcade maxillaire des garçons est plus longue que celle des filles, exceptée la largeur intercanine qui ne présente pas de différence entre les deux sexes.

*** à la mandibule**

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la longueur mandibulaire des filles (30,05 mm) et des garçons (30,38 mm).

- La différence observée entre la largeur intercanine mandibulaire des filles (22,40 mm) et des garçons (22,59 mm) n'est pas statistiquement significative.

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire des filles (37,77 mm) et des garçons (38,15 mm).

- il en est de même pour la circonférence mandibulaire, chez des filles (85,36 mm) et les garçons (86,41 mm).

Au total, à la mandibule, il n'y a pas de différence notable entre les arcades des filles et celles des garçons.

◆ Etude des rapports des arcades dentaires

L'étude des moyennes des rapports dimensionnels en denture temporaire stable, (tableaux n°XXIX et n°XXX p.220, graphiques n°17 et 18 p.221 et Document annexe, tableaux n°84-85, p.151), montre que:

• *Chez les filles*

- le rapport LM/L maxillaire (1,1813) est statistiquement moins important que le rapport LM/L mandibulaire (1,2633).

A partir de ces rapports, on constate que l'arcade est plus large dans sa base que longue; mais davantage à la mandibule qu'au maxillaire.

- le rapport LC/L maxillaire (0,9378) est statistiquement plus grand que le rapport LC/L mandibulaire (0,7486).

Cette relation définit une largeur canine mandibulaire beaucoup plus petite par rapport à la longueur.

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7993) est statistiquement plus grand que le rapport LC/LM (0,5944) mandibulaire.

Les rapports LC/L et LC/LM maxillaires sont plus grands que ceux de la mandibule en denture temporaire. Le contraire est observé pour le rapport LM/L.

L'arcade mandibulaire est plus convergente au niveau antérieur que l'arcade maxillaire.

• *Chez les garçons*

- le rapport LM/L mandibulaire (1,2624) est statistiquement plus important que le rapport LM/L maxillaire (1,2001).

Il ressort que l'arcade est plus large au niveau postérieur que longue et ce, davantage à la mandibule qu'au maxillaire.

- il existe une différence statistiquement significative entre le rapport LC/L au maxillaire (0,9350) et le rapport LC/L à la mandibule (0,7464).

La largeur intercanine est plus petite par rapport à la longueur et ce, beaucoup plus à la mandibule.

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7829) est statistiquement plus grand que le rapport LC/LM mandibulaire (0,5937).

Les arcades dentaires sont convergentes au niveau antérieur, notamment à la mandibule.

En résumé, le rapport LM/L est plus important à la mandibule qu'au maxillaire. Par contre les rapports LC/L et LC/LM sont plus grands au maxillaire. L'arcade mandibulaire est plus divergente dans sa base, plus convergente au niveau antérieur que l'arcade maxillaire chez les garçons.

• *Comparaison des rapports des arcades temporaires stables des deux sexes*

La comparaison des moyennes des rapports d'arcade temporaire stable des filles et des garçons relève que (tableaux n°LXXVI-LXXVII , p270) :

*** au maxillaire**

- les rapports LM/L des filles et des garçons au maxillaire ne présente pas de différence statistiquement significative.

Ainsi, les arcades maxillaires temporaires stables sont plus larges que longues aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- le rapport LC/L maxillaire des garçons (0,9350) est presque semblable à celui des filles (0,9378). En effet, la différence entre ces deux rapports est statistiquement non significative.

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LC/LM maxillaire des garçons (0,7829) et des filles (0,7993).

Les arcades dentaires temporaires des deux sexes sont plus rétrécies au niveau antérieur.

*** à la mandibule**

- il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les rapports LM/L des filles et des garçons à la mandibule.

Les arcades mandibulaires temporaires stables sont plus larges que longues chez les filles comme chez les garçons.

- de même qu'au maxillaire, le rapport LC/L mandibulaire chez les filles (0,7486) est semblable à celui des garçons (0,7464).

La largeur intercanine est plus petite que la longueur d'arcade aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- le rapport LC/LM mandibulaire est statistiquement identique chez les filles (0,5944) et chez les garçons (0,5937).

En conclusion, à la mandibule comme au maxillaire, l'arcade des filles et des garçons ont la même divergence au niveau de leur base.

β- Stade de la denture mixte dynamique

◆ Etude des dimensions des arcades dentaires

En ce qui concerne l'analyse des dimensions lors de la mise en place des incisives et premières molaires, on note que (tableaux n°XXXI et n°XXXII p.222, graphiques n°19 et 20 p.223 et Document annexe, tableaux n°86-87, p.152) :

• Chez les filles

- la longueur maxillaire (32,97 mm) est statistiquement plus large que la longueur mandibulaire (30,17 mm).

- il existe une différence statistiquement significative entre la largeur intercanine maxillaire (31,53 mm) et la largeur intercanine mandibulaire (25,12 mm).

- la largeur intermolaire est statistiquement plus large au maxillaire (42,38 mm) qu'à la mandibule (38,17 mm).

- la circonférence maxillaire (95 mm) présente une différence statistiquement significative avec la circonférence mandibulaire (87,80 mm).

Chez les filles, les dimensions des arcades maxillaires sont plus grandes que celles de la mandibule.

• Chez les garçons

- la longueur maxillaire (33,75 mm) est statistiquement plus élevée que la longueur mandibulaire (30,90 mm).

- la largeur intercanine maxillaire (32,11 mm) est statistiquement plus importante que la largeur intercanine mandibulaire (25,10 mm).

- la différence observée entre la largeur intermolaire maxillaire (43,42 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (39,36 mm) est statistiquement significative.

- il existe une différence statistiquement significative entre la circonférence maxillaire (97,61 mm) et la circonférence mandibulaire (89,49 mm).

Au total, au niveau de la denture mixte dynamique, les moyennes des dimensions de l'arcade dentaire maxillaire sont supérieures à celles de l'arcade mandibulaire aussi bien chez les filles que chez les garçons.

• Comparaison des arcades dentaires mixtes dynamiques des filles et des garçons

Cette comparaison des arcades mixtes dynamiques des deux sexes révèle (graphiques n°19 et 20 p.223; tableaux n°LXXVIII-n°LXXIX, p.271) que:

*** au maxillaire**

- la longueur maxillaire chez les garçons est de 33,75 mm contre 32,97 mm chez les filles. Cependant, la différence entre les deux moyennes est statistiquement non significative.

- la différence entre la largeur intercanine maxillaire chez le garçon (32,11 mm) et la largeur intercanine maxillaire chez la fille (31,53 mm) est statistiquement non significative.

- la largeur intermolaire maxillaire chez les garçons (43,42 mm) est statistiquement semblable à celle des filles (42,38 mm).

- la circonférence maxillaire chez les garçons (97,61 mm) est statistiquement plus importante que celle des filles (95 mm) en denture mixte dynamique.

Au total, toutes les dimensions des arcades mixtes dynamiques maxillaires sont identiques aussi bien chez les garçons que chez les filles. Avec toutefois, une différence pour la circonférence maxillaire qui est plus grande chez le garçon.

*** à la mandibule**

- la longueur mandibulaire chez les garçons (30,90 mm) est statistiquement identique à celle des filles (30,17 mm).

- la largeur intercanine mandibulaire, est statistiquement semblable chez les filles (25,12 mm) et chez les garçons (25,10 mm).

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire mandibulaire des deux sexes.

- de même, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre la circonférence mandibulaire, des garçons (89,49 mm) et des filles (87,80 mm).

En conclusion, il n'y a pas de différence notable entre les dimensions d'arcades mandibulaires mixtes dynamiques des filles et des garçons.

◆ Etude des rapports des arcades dentaires

L'analyse des rapports, (tableaux n°XXXIII et n°XXXIV p.224, graphiques n°21-22, p.225 et Document annexe, tableaux n°86-87 p.152), montre que:

• Chez les filles

- le rapport LM/L maxillaire est de 1,2903 et le rapport LM/L mandibulaire est de 1,2700. La différence observée entre les deux rapports est statistiquement identique.

Ce rapport LM/L, indique que l'arcade mixte dynamique est plus large au niveau postérieur et moins longue, aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- le rapport LC/L maxillaire (0,9605) est statistiquement plus grand que le rapport LC/L mandibulaire (0,8372).

La largeur intercanine est beaucoup plus petite que la longueur d'arcade à la mandibule.

- les rapports LC/LM maxillaires (0,7436) sont supérieurs aux rapports LC/LM mandibulaires (0,6626).

L'arcade mixte dynamique est plus évasée dans sa base et plus étroite au niveau de sa largeur intercanine; mais davantage à la mandibule qu'au maxillaire.

En résumé, les rapports LC/L et LC/LM sont plus grands au maxillaire qu'à la mandibule. Mais LM/L est pratiquement identique pour les deux arcades chez la fille. L'arcade mixte dynamique chez la fille est plus convergente en avant à la mandibule qu'au maxillaire.

• *Chez les garçons*

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LM/L maxillaire (1,2901) le rapport LM/L mandibulaire (1,2788).

Le rapport LM/L décrit une arcade mixte dynamique plus large au niveau postérieur et moins longue aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- on note une différence statistiquement significative entre le rapport LC/L maxillaire (0,9532) et celui de la mandibule (0,8107).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7414) est statistiquement supérieur au rapport LC/LM mandibulaire (0,6355).

L'arcade mixte dynamique est alors plus évasée dans sa base et plus étroite au niveau de sa largeur canine. La convergence au niveau antérieure est plus accentuée au niveau de la mandibule.

Au total, les rapports d'arcades dentaires sont plus importants au maxillaire qu'à la mandibule pour LC/L et LC/LM. Le rapport LM/L est identique pour les deux sexes.

- ***Comparaison des rapports des arcades dentaires mixtes dynamiques des filles et des garçons***

L'analyse statistique des rapports d'arcades mixtes dynamiques indique (tableau n°LXXVIII-LXXIX, p.271) :

- * **au maxillaire**

- le rapport LM/L maxillaire est statistiquement identique chez les filles (1,2903) et chez les garçons (1,2901).

Les arcades sont plus larges dans leur base que longue aussi bien chez les garçons que chez les filles.

- il n'existe pas de différence entre le rapport LC/L maxillaire des filles (0,9605) et celui des garçons (0,9532).

- le rapport LC/LM maxillaire est statistiquement identique chez la fille (0,7436) et chez le garçon (0,7414).

Les arcades ont une convergence antérieure identique pour les deux sexes.

- la circonférence de l'arcade au maxillaire est statistiquement plus grande chez les garçons (97,61 mm) que chez les filles (95 mm).

- * **à la mandibule**

- le rapport LM/L mandibulaire est statistiquement identique chez les filles (1,2700) et chez les garçons (1,2788) en denture mixte dynamique.

Le rapport montre que les arcades des filles et des garçons sont plus larges que longues.

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LC/L des filles (0,8372) et celui des garçons (0,8107).

- il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les rapports LC/LM mandibulaires des filles (0,6626) et des garçons (0,6355) .

Les arcades sont plus rétrécies antérieurement de la même façon dans les deux sexes.

- la circonférence mandibulaire ne présente pas de différence statistiquement significative dans les deux sexes (89,49 mm et 87,80mm).

En résumé, les moyennes des rapports sont statistiquement identiques chez les garçons et chez les filles aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

χ- Stade de denture mixte stable

Au stade de la denture mixte stable, les incisives centrales et latérales ainsi que les premières molaires sont complètement sur l'arcade.

◆ Etude des dimensions des arcades dentaires

L'analyse de ce stade de denture, (tableaux n°XXXV et n°XXXVI p.226, graphiques n°23 et 24 p.227 et Document annexe, tableaux n°88-89, p.153), montre que :

• *Chez les filles*

- la longueur est statistiquement plus importante au maxillaire (33,13 mm) qu'à la mandibule (29,73 mm) en denture mixte stable.

- la différence existant entre la largeur intercanine maxillaire (32,80 mm) et la largeur intercanine mandibulaire (25,89 mm) est statistiquement significative.

- il existe une différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire maxillaire (43,76 mm) et celle de la mandibule (38,78 mm).

- la circonférence d'arcade mixte stable des filles est statistiquement plus large au maxillaire (97,06 mm) qu'à la mandibule (88,85 mm).

• *Chez les garçons*

- la longueur maxillaire (33,91 mm) est statistiquement plus importante que la longueur mandibulaire (30,43 mm) en denture mixte stable.

- la largeur intercanine maxillaire (34,28 mm) est statistiquement plus importante que la largeur intercanine mandibulaire (26,13 mm) en denture mixte stable.

- la largeur intermolaire au maxillaire est de 45,08 mm; la largeur intermolaire à la mandibule de 39,97 mm. La différence observée est statistiquement significative.

- la circonférence au maxillaire (99,86 mm) est statistiquement plus large que la circonférence mandibulaire (89,47 mm).

Au total, l'arcade maxillaire mixte stable est plus large que l'arcade mandibulaire mixte stable aussi bien chez les filles que chez les garçons.

• Comparaison des arcades dentaires mixtes stables des filles et des garçons

L'analyse statistique révèle (graphiques n°23 et 24 p.227; tableaux n°LXXX à n°LXXXIII p.272-273) que:

*** au maxillaire**

- il n'y a pas de différence statistique entre la longueur maxillaire chez les garçons (33,91 mm) et chez les filles (33,13 mm).

- la différence existant entre la largeur intercanine maxillaire chez les garçons (34,28 mm) et la largeur intercanine maxillaire chez les filles (32,80 mm) est statistiquement significative.

- la largeur intermolaire est statistiquement plus importante chez les garçons (45,08 mm) que chez les filles (43,76 mm) en denture mixte stable.

- la différence entre la circonférence maxillaire des garçons (99,86 mm) et des filles (97,06 mm) est statistiquement significative.

Au total, les dimensions d'arcades maxillaires des garçons sont plus grandes que celles des filles, exceptée la longueur d'arcade.

*** à la mandibule**

- la différence est statistiquement non significative entre la longueur mandibulaire les garçons (30,43 mm) et celle des filles (29,73 mm) .

- il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les valeurs moyennes de la largeur intercanine mandibulaire des filles (25,89 mm) et des garçons (26,13 mm).

- la largeur intermolaire mandibulaire chez les garçons (39,97 mm) n'est pas statistiquement plus importante que celle des filles (38,78 mm).

- la circonférence mandibulaire ne présente pas de différence statistiquement significative entre les garçons (89,47 mm) et les filles (88,85 mm).

En conclusion, les moyennes des dimensions des arcades mixtes stables mandibulaires sont pratiquement les mêmes pour les garçons et les filles.

◆ Etude des rapports des arcades dentaires

De l'étude des rapports des dimensions des arcades dentaires mixtes stables, (tableaux n°XXXVII et n°XXXVIII p.228, graphiques n°25 et 26 p.229 et Document annexe, tableaux n°88-89, p.153), il ressort que:

• Chez les filles

- Le rapport LM/L maxillaire (1,3234) ne présente pas de différence statistiquement significative avec le rapport LM/L mandibulaire (1,3018).

L'arcade est plus large que longue aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- le rapport LC/L maxillaire (0,9913) est statistiquement supérieur au rapport LC/L mandibulaire (0,8722).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7494) est statistiquement plus important que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6724).

Le rapport LC/LM définit une arcade dentaire mixte stable plus large dans sa base et étroite au niveau de sa distance intercanine, ceci davantage à la mandibule.

- ***Chez les garçons***

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LM/L maxillaire (1,3339) et mandibulaire (1,3205).

Les rapports désignent des arcades dentaires mixtes stables maxillaire et mandibulaire plus large que longue.

- en ce qui concerne le rapport LC/L chez les garçons, il est statistiquement plus important au maxillaire (1,0138) qu'à la mandibule (0,8581).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7604) est statistiquement plus élevé que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6502).

Ce rapport décrit des arcades dentaires mixtes stables maxillaire et mandibulaire plus convergentes au niveau de leur largeur intercanine (LC). Cette convergence est plus prononcée à la mandibule qu'au maxillaire.

Au total, les rapports des dimensions des arcades mixtes stables sont plus importants au maxillaire qu'à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons. Excepté le rapport LM/L, qui est identique pour les deux sexes.

- ***Comparaison des rapports des arcades mixtes stables des filles et des garçons***

Il ressort de l'analyse statistique des rapports d'arcades mixtes stables des filles et des garçons que (tableaux n°LXXX à LXXXIII, p.272-273) :

*** au maxillaire**

- les rapport LM/L maxillaire sont semblables chez les garçons (1,3339) et chez les filles (1,3234).

Les arcades des filles et des garçons sont plus larges que longues dans leurs bases.

- le rapport LC/L maxillaire est statistiquement identique chez les filles (0,9913) et chez les garçons (1,0138).

- le rapport LC/LM maxillaire est statistiquement moins important chez les filles (0,7494) que chez les garçons (0,7604).

L'arcade maxillaire des filles est plus rétrécie au niveau antérieur.

*** à la mandibule**

Il n'y a pas de différence statistiquement entre:

- les rapports LM/L mandibulaire des garçons (1,3205) et des filles (1,3018).

- le rapport LC/L des filles (0,8722) et des garçons (0,8581).

- le rapport LC/LM, des filles (0,6724) et des garçons (0,6500).

En résumé, au maxillaire comme à la mandibule, les rapports des dimensions des arcades mixtes stables sont pratiquement identiques pour les deux sexes. Elles sont donc plus larges dans leur partie postérieure que longues. Elles sont plus convergentes au niveau antérieur.

δ- Stade de denture permanente dynamique

Au stade de denture permanente dynamique, on assiste à la mise en place des canines, et des prémolaires inférieure et supérieure.

◆ Etude des dimensions des arcades dentaires

Au niveau du stade de constitution de la denture permanente, (tableaux n°XXXIX et n°XL p.230, graphiques n°27 28, p.231 et Document annexe, tableaux n°90-91, p.154), l'analyse montre que:

• Chez les filles

On note une différence statistiquement significative entre:

- la longueur maxillaire (33,33 mm) et la longueur mandibulaire (30,29 mm).
- la largeur intercanine maxillaire (32,79 mm) et celle de la mandibule (26,52 mm).
- la largeur intermolaire maxillaire (44,23 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (39,32 mm).
- la circonférence maxillaire (97,73 mm) et celle de la mandibule (88,69 mm).

• Chez les garçons

La différence observée est statistiquement significative entre:

- la longueur maxillaire (34,48 mm) et celle de la mandibule (31,55 mm).
- la largeur intercanine maxillaire (34,68 mm) et celle de la mandibule (27,08 mm).
- la largeur intermolaire maxillaire (45,34 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (40,80 mm).
- la circonférence maxillaire (101,12 mm) et celle de la mandibule (92,02 mm).

Au total, les arcades dentaires sont plus larges au maxillaire qu'à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons en denture permanente dynamique.

• ***Comparaison des arcades dentaires permanentes dynamiques des filles et des garçons:***

De cette comparaison, il ressort (graphiques n°27-28; tableaux n°LXXXIV-LXXXVp.274) que:

*** au maxillaire**

- la longueur chez les garçons (34,48 mm) est statistiquement plus importante que celle des filles (33,33 mm).

- la largeur intercanine maxillaire chez les garçons (34,68 mm) est statistiquement plus large que celle des filles (32,79 mm).

- il existe une différence statistiquement significative entre la largeur intermolaire mandibulaire chez les garçons (45,34 mm) et celle des filles (44,23 mm).

- la différence observée entre la circonférence chez les garçons (101,12 mm) et chez les filles (97,73 mm) est statistiquement significative.

En résumé, au maxillaire, il y a une différence notable entre les arcades permanentes dynamiques des filles et des garçons. Les dimensions étant toujours plus grandes chez les garçons.

*** à la mandibule**

- la longueur mandibulaire est statistiquement plus importante chez les garçons (31,55 mm) que chez les filles (30,29 mm).

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la largeur intercanine mandibulaire chez les garçons (27,08 mm) et chez les filles (26,52 mm).

- la largeur intermolaire mandibulaire est statistiquement plus large chez les garçons (40,80 mm) que chez les filles (39,32 mm).

- la circonférence est statistiquement plus élevée chez les garçons (92,02 mm) que chez les filles (88,69 mm).

Au total, les arcades dentaires permanentes dynamiques sont statistiquement plus larges chez les garçons que chez les filles à la mandibule, excepté la largeur intercanine.

◆ **Etude des rapports des arcades dentaires**

Concernant l'analyse des rapports des dimensions des arcades permanentes dynamiques, (tableaux n°XL et n°XLII p.232, graphiques n°29 et n°30, p.233), et (Document annexe, tableaux n°90-91 p.154), on note que:

• ***Chez les filles***

- il n'y a pas de différence statistique entre le rapport LM/L maxillaire (1,3309) et le rapport LM/L mandibulaire (1,3091).

Les arcades maxillaire et mandibulaire sont plus larges que longues.

- Le rapport LC/L maxillaire (0,9870) est statistiquement supérieur au rapport LC/L mandibulaire (0,8789).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7420) est statistiquement plus important que le rapport LC/LM mandibulaire chez les filles (0,6762).

Les arcades permanentes dynamiques maxillaire et mandibulaire sont plus convergentes dans leur partie antérieure. Cette convergence est plus importante à la mandibule qu'au maxillaire.

- ***Chez les garçons***

- la différence observée entre le rapport LM/L maxillaire (1,3202) et le rapport LM/L mandibulaire (1,3002) n'est pas statistiquement significative.

Les arcades maxillaire et mandibulaire sont plus larges que longues.

- le rapport LC/L maxillaire (1,0105) est statistiquement supérieur au rapport LC/L mandibulaire (0,8590).

La largeur intercanine est légèrement plus grande que la longueur d'arcade au maxillaire. C'est l'inverse qui est observé à la mandibule.

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7682) est statistiquement plus important que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6642).

Ces rapports indiquent que l'arcade permanente dynamique est divergente dans sa partie postérieure; ceci davantage au maxillaire.

Au total, les rapports des dimensions d'arcades sont plus importants au maxillaire qu'à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons en denture permanente dynamique, excepté le rapport LM/L qui est identique pour les deux sexes.

- ***Comparaison des rapports des arcades dentaires permanentes dynamiques***

De l'étude comparative des arcades dentaires permanentes dynamiques des deux sexes, il ressort que (tableaux n°LXXXIV-LXXXV, p.274) :

- * **au maxillaire**

- il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le rapport LM/L maxillaire chez les garçons (1,3202) et chez les filles (1,3309).

Les arcades sont plus larges que longues au niveau postérieur pour les deux sexes.

- le rapport LC/L n'est pas statistiquement plus important chez les garçons (1,0105) que chez les filles (0,9870).

La largeur intercanine est pratiquement égale à la longueur d'arcade chez les filles comme chez les garçons.

- le rapport LC/LM maxillaire est statistiquement plus important chez les garçons (0,7682) que chez les filles (0,7420).

Ces rapports montrent une convergence des arcades permanentes dynamiques au niveau antérieur. Ceci est plus accentuée chez la fille comparativement au garçon.

Au total, au maxillaire, seul le rapport LC/LM est plus important chez les garçons que chez les filles.

*** à la mandibule**

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre:

- le rapport LM/L chez les garçons (1,3002) et celui des filles (1,3091).

Cependant, ces rapports définissent une arcade plus large que longue dans leurs bases.

- le rapport LC/L mandibulaire des filles (0,8789) et celui des garçons (0,8590).

- le rapport LC/LM mandibulaire des filles (0,6762) et des garçons (0,6642).

L'arcade est convergente dans sa partie antérieure aussi bien chez les filles que chez les garçons.

En conclusion, les rapports dimensionnels sont statistiquement identiques pour les deux sexes à la mandibule et au maxillaire, excepté le rapport LC/LM maxillaire qui est plus grand chez le garçon que chez la fille. Les arcades sont donc plus larges que longues et plus convergentes dans leur partie antérieure dans les deux sexes.

ε- Stade de denture permanente stable

Le stade de denture permanente stable concerne la denture permanente jeune avec la présence de toutes les dents permanentes à l'exception de la dent de sagesse.

◆ Etude des dimensions des arcades dentaires

L'étude des dimensions des arcades dentaires permanentes stables, (tableaux n°XLIII et n°XLIV p.234, graphiques n°31 et 32 p.235, et Document annexe, tableaux n°92-93, p.155) montre que :

• Chez les filles

Il existe une différence statistiquement significative entre:

- la longueur maxillaire (32,54 mm) et la longueur mandibulaire (28,31 mm).
- la largeur canine maxillaire (33,39 mm) et la largeur canine mandibulaire (25,60 mm).
- la largeur intermolaire maxillaire (44,38 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (38,65 mm).
- la circonférence maxillaire (96,09 mm) et la circonférence mandibulaire (85,02 mm).

• Chez les garçons

- il y a une différence statistiquement significative entre la longueur au maxillaire (33,75 mm) et à la mandibule (29,50 mm).
- la largeur intercanine est statistiquement plus large au maxillaire (36,08 mm) qu'à la mandibule (27,38 mm).
- la différence observée entre la largeur intermolaire maxillaire (46,40 mm) et la largeur intermolaire mandibulaire (40,98 mm) est statistiquement significative.

- la circonférence est statistiquement plus importante au maxillaire (100,2 mm) qu'à la mandibule (88,06 mm).

Au total, les dimensions des arcades dentaires permanentes stables sont plus larges aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule et ce chez les filles comme chez les garçons.

• Comparaison des arcades dentaires permanentes stables des filles et des garçons

L'analyse des comparaisons des arcades permanentes stables des deux sexes note (graphiques n°31-32 p.235 et tableaux n°LXXXVI-n°LXXXVII, p.275) que:

*** au maxillaire**

Il existe une différence statistiquement significative entre:

- la longueur maxillaire chez les garçons (33,75 mm) et celle des filles (32,54 mm).
- la largeur intercanine maxillaire chez les garçons (36,08 mm) et celle des filles (33,39 mm).
- la largeur intermolaire maxillaire chez les garçons (46,40 mm) et la largeur intermolaire des filles (44,38 mm).
- la circonférence chez les garçons (100,2 mm) et celle des filles (96,09 mm).

*** à la mandibule**

Il existe une différence statistiquement significative entre:

- la longueur mandibulaire chez les garçons (29,50 mm) et celle des filles (28,31 mm).

- la largeur intercanine mandibulaire des garçons (27,38 mm) et des filles (25,60 mm).

- la largeur intermolaire chez les garçons (40,98 mm) et celle des filles (38,65 mm).

- la circonférence mandibulaire, chez les garçons (88,06 mm) et celle des filles (85,02 mm).

Au total, en denture permanente stable, la longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et la circonférence sont plus grandes chez les garçons que chez les filles aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

◆ **Etude des rapports des arcades dentaires**

Concernant l'analyse des rapports des dimensions des arcades dentaires permanentes stables, (tableaux n°XLV et n°XLVI p.236, graphiques n°33 et 34 p.269 et Document annexe, tableaux n°92-93, p.155), on note que:

• **Chez les filles**

- le rapport LM/L maxillaire (1,3679) est statistiquement semblable au rapport LM/L mandibulaire (1,3780).

Les rapports LM/L maxillaire et mandibulaire montrent que les arcades permanentes stables sont plus larges que longues au niveau postérieur.

- le rapport LC/L maxillaire (1,0286) est statistiquement supérieur par rapport à celui de la mandibule (0,9121).

- le rapport LC/LM maxillaire (0,7531) est statistiquement plus grand que le rapport LC/LM mandibulaire (0,6626).

Le rapport LC/LM des arcades permanentes stables montre que celles-ci sont plus évasées au niveau postérieur et étroites en avant. La convergence est plus accentuée à la mandibule qu'au maxillaire.

- ***Chez les garçons***

- le rapport LM/L maxillaire (1,3821) est statistiquement semblable au rapport LM/L mandibulaire (1,3957). L'arcade est plus large que longue aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- le rapport LC/L maxillaire (1,0747) est statistiquement supérieur au rapport LC/L mandibulaire (0,9303).

La largeur canine est pratiquement identique à la longueur d'arcade aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- le rapport LC/LM maxillaire est plus grand que le rapport LC/LM mandibulaire (0,7806 contre 0,6688).

Les arcades permanentes stables sont plus convergentes au niveau antérieur, notamment à la mandibule.

Les rapports maxillaires sont plus grands par rapport à ceux de la mandibule pour les deux sexes, excepté le rapport LM/L qui est identique aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- ***Comparaison des rapports des arcades dentaires permanentes stables des filles et des garçons***

La comparaison des arcades permanentes stables des filles et des garçons indique que (tableaux n°LXXXVI-LXXXVII, P.275) :

- * **au maxillaire**

- il n'existe pas de différence significative entre le rapport LM/L maxillaire chez les filles (1,3679) et celui des garçons (1,3821).

Les arcades sont donc plus larges que longues pour les deux sexes.

- le rapport LC/L est statistiquement supérieur chez les garçons (1,0747) que chez les filles (1,0286).

- le rapport LC/LM maxillaire est statistiquement plus grand chez les garçons (0,7806) que chez les filles (0,7531).

Les arcades sont convergentes en avant dans les deux sexes; et ce davantage chez la fille.

*** à la mandibule**

On n'observe pas de différence statistiquement significative entre:

- le rapport largeur LM/L des garçons (1,3957) et des filles (1,3780). Les arcades sont plus larges que longues.

- le rapport LC/L des garçons (0,9303) et des filles (0,9121).

- le rapport LC/LM des filles (0,6626) et des garçons (0,6688). Les arcades sont plus convergentes en avant.

Au maxillaire, les rapports LC/L et LC/LM des arcades dentaires permanentes stables sont plus grands chez les garçons que chez les filles. Tandis qu'à la mandibule, tous les rapports sont pratiquement identiques pour les deux sexes.

Au total, quelque soit le stade de la morphogenèse, les dimensions de l'arcade maxillaire sont plus grandes que celles de l'arcade mandibulaire aussi bien chez les filles que chez les garçons.

L'étude comparative entre filles et garçons révèle que :

- Au maxillaire :

- en denture temporaire stable, les dimensions de l'arcade maxillaire des garçons sont plus grandes que celles des filles ; exceptée la largeur intercanine qui est pratiquement identique dans les deux sexes.

- en denture mixte dynamique , les dimensions de l'arcade maxillaire ne présentent pas de différences entre les deux sexes ; exceptée la circonférence qui est plus grande chez les garçons.

- en denture mixte stable, les dimensions d'arcades maxillaires deviennent plus grandes chez les garçons ; exceptée la longueur d'arcades qui reste semblable pour les deux sexes.

- en denture permanente dynamique et en denture permanente stable, les arcades maxillaires des garçons sont plus grandes dans toutes leurs dimensions que celles des filles.

- A la mandibule :

- en denture temporaire stable, mixte dynamique et mixte stable , il n'y a pas de différence notable entre les arcades mandibulaires des filles et des garçons.

- en denture permanente dynamique, les arcades mandibulaires des garçons sont plus grandes, exceptée la largeur intercanine.

- en denture permanente stable, les arcades mandibulaires des garçons sont plus grandes dans toutes leurs dimensions.

L'étude des dimensions des rapports d'arcades aussi bien chez les filles que chez les garçons révèle :

- en denture temporaire stable, une arcade plus large que longue au maxillaire et ce, davantage chez le garçon.

- pour toutes les autres phases de la morphogenèse, une arcade plus large que longue aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- quelque soit le stade de la morphogenèse, une convergence de l'arcade au niveau antérieur plus importante à la mandibule qu'au maxillaire.

3-4-2- FORME DES ARCADES DENTAIRES

L'analyse de la forme de l'arcade va concerner les cinq stades de la morphogenèse des arcades dentaires à savoir la denture temporaire stable, mixte dynamique, mixte stable, permanente dynamique et permanente stable.

A partir des moyennes calculées, nous avons dessiné à l'échelle réelle, des arcades dentaires types (graphiques n°35-n°36-37, p.239-241-242) et analysé leur évolution d'un stade à l'autre.

Ainsi, pour les différents stades de la morphogenèse, nous avons les dimensions reportées dans des tableaux n°XLVII et n°XLVIII, pages 238 et 240.

Après la schématisation des formes en fonction des cinq stades de la morphogenèse des arcades dentaires, nous constatons qu'il n'existe pas une forme d'arcade unique. Mais qu'il existe plusieurs formes d'arcades.

La forme d'arcade diffère au cours de son évolution autant chez les filles que chez les garçons aux deux arcades.

Les formes des arcades de notre étude sont définies à partir de la forme elliptique, considérée comme forme guide.

a- AU MAXILLAIRE

α- Chez les filles

Chez la fille, on note une forme elliptique conique et allongée en denture temporaire stable (tableau n°XLVII et graphique n°35 p.238-239).

Elle s'élargit en denture mixte dynamique pour aboutir à une forme ovoïde.

En denture mixte stable, cette même forme est plus évasée dans sa base.

En denture permanente dynamique, l'arcade conserve la même forme que celle de la denture mixte stable.

En denture permanente stable, elle s'évase légèrement tout en gardant sa forme ovoïde.

β- Chez les garçons

Chez les garçons, toutes les arcades sont presque elliptiques (tableau n°XLVIII ET graphique n°36 p.240-241).

Ainsi, l'arcade dentaire maxillaire temporaire stable est elliptique et légèrement allongée.

Au stade de denture mixte dynamique, l'arcade prend la forme elliptique ovoïde.

Ensuite, elle s'élargit plus au stade de denture mixte stable et conserve la même forme jusqu'aux stades de denture permanente dynamique et permanente stable.

b- A LA MANDIBULE

α- Chez les filles

L'arcade dentaire garde la même forme elliptique ovoïde de la denture temporaire stable à la denture permanente stable.

β- Chez les garçons

La forme de l'arcade dentaire conserve la même forme elliptique ovoïde durant la morphogenèse des arcades dentaires.

Exceptée l'arcade mandibulaire temporaire stable chez les filles, les autres arcades sont plus petites par rapport à l'arcade maxillaire. Il en est de même chez les garçons.

Il n'apparaît pas de modifications particulières de la forme d'arcade mandibulaire au cours de la morphogenèse des arcades dentaires. La forme des arcades reste elliptique ovoïde.

c- comparaison des formes des arcades des deux sexes

Lorsque nous superposons les arcades dentaires maxillaire et mandibulaire des filles et des garçons, (graphique n°37 p.242) nous notons que :

- au stade de denture temporaire stable, les formes des arcades des filles et des garçons sont identiques à la mandibule. Les arcades se superposent parfaitement. Par contre au maxillaire, la forme de l'arcade est plus grande chez les garçons que chez les filles notamment au niveau de la longueur.

- au stade de denture mixte dynamique, les arcades maxillaires des filles et des garçons se superposent. Il en est de même à la mandibule.

- au cours de la denture mixte stable, l'arcade maxillaire des garçons est plus grande que celle des filles et ce, au niveau de la circonférence. Il en est de même à la mandibule.

- au stade de la denture permanente dynamique, l'arcade maxillaire des garçons est plus longue et plus large par rapport à celle des filles. Il en est de même à la mandibule.

- au stade de denture permanente stable, la longueur, la largeur molaire et la circonférence d'arcades maxillaires s'accroissent par rapport au stade de denture mixte stable. Par contre à la mandibule, il y a une stabilité.

On pourrait noter qu'il n'existe pas une forme idéale et unique pour un type d'arcade donné. Notre étude montre que les formes diffèrent d'un stade de denture à l'autre. Ce qui explique que la forme d'arcade n'est pas stable au cours de l'évolution de l'arcade dentaire. Cependant, les deux formes rencontrées dans notre étude sont la forme elliptique conique et elliptique ovoïde.

3-4-3- VARIATION DES DIMENSIONS DES ARCADES DENTAIRES

L'analyse de l'évolution des arcades dentaires du sujet mélanoderme de Côte d'Ivoire faite en fonction des étapes de la morphogenèse des arcades dentaires permet d'observer les modifications dimensionnelles qui s'y produisent.

La longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et la circonférence varient au cours de la mise en place des différents groupes de dents sur les arcades (tableau n°XLIX à LII, p.243-249 et graphiques n°38 à n°45 p.244-250).

L'évolution physiologique des dimensions des arcades dentaires en fonction des dates d'émergence des dents permanentes dans une population d'enfants mélanoderms s'objective par les différents accroissements (Document annexe, tableaux n°94 à n°97, p.156-157) d'un stade à l'autre.

Nous considérons les cinq stades suivants de la morphogenèse:

- temporaire stable (T.S)
- mixte dynamique (M.D)
- mixte stable (M.S)
- permanente dynamique (P.D)
- permanente stable (P.S)

a- Longueur

♦ **Au maxillaire:** la longueur d'arcade varie de 31,35 mm à 32,54 mm chez les filles; et de 32,06 mm à 33,75 mm chez les garçons, du stade de denture temporaire stable au stade de denture permanente stable (tableau n°XLIX et graphiques n°38 p.243-244).

Les courbes de variation pendant les différentes phases de la morphogenèse chez les filles comme chez les garçons sont superposables et ont la même allure au maxillaire.

- La longueur d'arcade maxillaire chez les filles comme chez les garçons, croît de façon importante, de la denture temporaire stable à la denture mixte dynamique. L'augmentation est accompagnée d'un taux d'accroissement de +1,62 mm chez la fille et de +1,69 mm chez le garçon (Document annexe tableau n°94 p.156).

Cet accroissement est lié à la mise en place des incisives permanentes plus larges et plus vestibulées chez l'africain selon DJAHA en 1984 [44], et des premières molaires permanentes.

Dans notre population mélanoderme, la période de denture mixte dynamique dure 1 an 8 mois chez la fille. Elle commence avec l'éruption de la première molaire supérieure (6 ans) et se termine avec celle de l'incisive latérale supérieure à 7 ans 8 mois.

En outre, chez le garçon, elle dure 1 an 7 mois. Cette période débute avec l'émergence de la première molaire supérieure (6 ans 4 mois) et prend fin avec l'apparition de l'incisive latérale supérieure (7 ans 11 mois).

- De la denture mixte dynamique à la denture mixte stable, une légère augmentation (+0,16 mm) s'observe pour les deux sexes.

Cette faible augmentation s'explique par une période de stabilité de l'arcade au cours de laquelle celle-ci n'est pas soumise à de grandes modifications. On constate une légère poussée mésiale des molaires temporaires par les premières molaires permanentes dès leur éruption.

- Ensuite, de la denture mixte stable à la denture permanente dynamique, on note une augmentation légère de la longueur d'arcade chez les filles

et chez les garçons. L'accroissement est de +0,20 mm chez la fille et de +0,57 mm chez le garçon.

Ce faible accroissement est lié à la mise en place des prémolaires et des canines. Cette période d'accroissement débute à 8 ans 7 mois (première prémolaire supérieure) et prend fin à 9 ans 11 mois (deuxième prémolaire supérieure) chez la fille. Elle part de 10 ans (première prémolaire supérieure) à 10 ans 5 mois (canine et deuxième prémolaire supérieures) chez les garçons.

- De la phase de denture permanente dynamique à celle de la denture permanente stable, la longueur diminue chez les filles d'un taux de -0,79 mm, et chez les garçons de -0,73 mm.

En effet, les prémolaires qui ont émergé, ont leur diamètre plus petit que celui des molaires temporaires. Elles occupent généralement un espace plus petit que celui des canines et molaires temporaires qu'elles remplacent. La chute des canines et molaires temporaires va créer un espace. Cet espace va être occupé par les premières molaires permanentes du fait de la mésiogression de celles-ci (dérive mésiale). Ceci induit alors une diminution de la longueur de l'arcade dentaire. La diminution de la longueur d'arcade sera également accentuée par la fermeture des diastèmes et par la poussée secondaire des premières molaires permanentes par les deuxièmes molaires permanentes. Le stade de la denture permanente jeune stable se fait à 11 ans chez la fille et à 11 ans 5 mois chez le garçon avec la mise en occlusion des deuxièmes molaires supérieures.

◆ **A la mandibule**, la longueur varie de 30,05 mm à 28,31 mm chez les filles; et de 30,38 mm à 29,50 mm chez les garçons (tableau n°XLIX ; graphique 39 p.243-244 et document annexe, tableau n°94 p.156).

- La longueur augmente de la denture temporaire stable à la denture mixte dynamique chez les garçons (+0,12 mm) et chez les filles (+0,52 mm). Cette augmentation est liée à l'éruption des premières molaires permanentes et des

incisives permanentes qui sont plus larges que les incisives temporaires. Cette période commence à 5 ans 9 mois (première molaire inférieure) et prend fin à 6 ans 3 mois (incisive latérale inférieure) chez la fille. Par contre chez le garçon, elle part de 5 ans 11 mois (première molaire inférieure) à 6 ans 9 mois (incisive latérale inférieure).

- De la denture mixte dynamique à la denture mixte stable, on note une légère diminution de la longueur d'arcade de -0,44 mm chez les filles et de -0,47 mm chez les garçons.

C'est la période de stabilité. La faible diminution pourrait s'expliquer par une légère fermeture des diastèmes due à l'éruption des incisives et des premières molaires permanentes.

- De la denture mixte stable à la denture permanente dynamique, on observe une augmentation de la longueur de +0,56 mm chez la fille et de +1,12 mm chez le garçon. Au cours de cette période, les canines, les premières prémolaires inférieures (8 ans 5 mois chez la fille et 9 ans 11 mois chez le garçon) et les deuxièmes prémolaires inférieures (9 ans 9 mois chez la fille et 10 ans 3 mois chez le garçon) font leur émergence sur l'arcade.

- Pendant la période de denture permanente stable, on constate que cette dimension diminue de façon importante (-1,98 mm chez la fille et -2,05 mm chez le garçon) à cause de la fermeture des diastèmes et de la mésiogression des premières molaires permanentes qui est plus importante à la mandibule qu'au maxillaire selon PHILIPPE [in-32].

Au total, la longueur d'arcade au maxillaire, est relativement plus importante chez les garçons que chez les filles. Elle diminue chez les filles et chez les garçons à la mandibule; avec toutefois une réduction plus importante chez la fille.

b- Largeur intercanine

♦ **Au maxillaire**, la largeur intercanine augmente au cours de la morphogenèse des arcades dentaires chez les filles comme chez les garçons. Elle varie de 29,37 mm à 33,39 mm chez les filles, et de 29,87 mm à 36,08 mm chez les garçons (tableau n°L et graphique n°40 p.245-246).

Les courbes de variation de la largeur intercanine des filles et des garçons ont la même allure au maxillaire, avec toutefois la courbe des garçons située au dessus de celle des filles.

- De la denture temporaire stable à la denture mixte dynamique, la largeur intercanine maxillaire augmente aussi bien chez la fille que chez le garçon. Au maxillaire, elle est plus importante chez le garçons (+2,24 mm) que chez la fille (+2,16 mm) (Document annexe tableau n°95 p.156).

A ce stade, nous avons la présence des canines temporaires. C'est donc la croissance de la suture intermaxillaire qui est à l'origine de l'accroissement de la largeur intercanine. La croissance alvéolaire liée à l'éruption des incisives maxillaires a une influence sur la croissance de la largeur canine. Ainsi, l'éruption des incisives centrales à 6 ans 8 mois pour les deux sexes et de l'incisive latérale à 7 ans 8 mois chez la fille et 7 ans 11 mois chez le garçon participe à la croissance de la largeur intercanine de l'arcade dentaire maxillaire.

- De la denture mixte dynamique à la denture mixte stable, la largeur intercanine croît faiblement à l'arcade maxillaire par rapport à la période précédente. Cette légère augmentation au maxillaire est notée aussi bien chez les filles que chez les garçons. Cependant, cet accroissement est plus important chez les garçons (+2,17 mm) que chez les filles (+1,27 mm).

Le faible accroissement est certainement lié à la stabilité de l'arcade dentaire qui, au cours de cette période ne subit pas d'importantes modifications.

- De la phase de denture mixte stable à celle de la denture permanente dynamique, c'est la période de mise en place de la canine permanente (9 ans 9 chez la fille; 10 ans 5 mois chez le garçon). Par conséquent, on note une diminution importante de la largeur intercanine chez les filles (-0,01 mm); alors que chez les garçons, une légère augmentation est constatée (+0,40 mm).

La diminution de la largeur intercanine chez les filles serait liée à la poussée de la canine par les prémolaires et les premières molaires vers l'avant dans une zone plus rétrécie de l'arcade dentaire. Elle est plus importante chez la fille, car l'arcade dentaire converge plus au niveau antérieur chez celle-ci que chez le garçon. Elle est également due à la fermeture précoce de la suture intermaxillaire qui se fait entre 5 et 6 ans au maxillaire selon CHATEAU [32].

Chez les garçons, la légère augmentation est certainement due à la croissance alvéolaire plus importante au niveau canin.

- De la phase de denture permanente dynamique à celle de la denture permanente stable, la largeur intercanine croît faiblement aussi bien chez le garçon (+1,40 mm) que chez la fille (+0,60 mm).

L'accroissement de la largeur intercanine peut s'expliquer par la fermeture des diastèmes et par la croissance alvéolaire.

Au total, la largeur intercanine au maxillaire augmente pour les deux sexes avec des taux d'accroissement très variables de la denture temporaire stable à la denture permanente stable. Elle est plus importante chez le garçon (+6,21 mm) que chez la fille (+4,02 mm).

- ◆ **A la mandibule**, la largeur intercanine augmente de 22,40 mm à 25,60 mm chez les filles et de 22,59 mm à 27,38 mm chez les garçons.

Les courbes se superposent de la phase de denture temporaire stable à la phase de denture mixte stable; puis elles se séparent et sont divergentes avec toujours la

courbe des garçons située au dessus de celle des filles (tableau n°L, p.245 ; graphique n°41, p.246).

- La largeur intercanine croît de la denture temporaire stable à la denture mixte dynamique chez les filles (+2,72 mm) et les garçons (+2,51 mm); (Document n°95 p.156 annexe tableau).

A ce stade, la canine temporaire est présente sur l'arcade. L'accroissement important est dû à la croissance alvéolaire qui est plus importante à la mandibule qu'au maxillaire.

- De la denture mixte dynamique à la denture mixte stable, l'accroissement de la largeur intercanine est faible par rapport à la période précédente aussi bien chez les filles (+0,77 mm) que chez les garçons (+1,03 mm) Ce faible accroissement pourrait s'expliquer par la période de stabilité de l'arcade dentaire.

- De la denture mixte stable à la denture permanente dynamique, la largeur intercanine croît faiblement aussi bien chez les filles (+0,63 mm) que chez les garçons (+0,95 mm). Cette période correspond à la période d'émergence de la canine permanente à 8 ans 5 mois chez la fille et à 9 ans 11 mois chez le garçon. Ce faible accroissement serait dû à l'éruption de la canine permanente dans une zone rétrécie de l'arcade et à la faible croissance alvéolaire.

- La largeur intercanine continue d'augmenter très légèrement au niveau de la denture permanente stable pour le garçon (+0,30 mm), et diminue au cours de cette phase chez la fille (-0,92 mm).

La diminution de la largeur intercanine à la mandibule chez les filles pourrait être liée à la position plus mésiale des canines permanentes dans une zone plus rétrécie de l'arcade.

En général, la largeur intercanine mandibulaire croit au cours de la morphogenèse de +3,20 mm chez la fille et de +4,79 mm chez le garçon (Document annexe tableau n°95 p.156); mais moins par rapport à celle du maxillaire.

On peut donc conclure que la largeur intercanine à la mandibule comme au maxillaire augmente pendant l'évolution de l'arcade dentaire aussi bien chez les filles que chez les garçons. Mais elle est faible pour la mandibule.

c- Largeur intermolaire

La largeur intermolaire augmente de façon importante de la denture temporaire à la denture permanente stable aux deux arcades (tableau n°LI et graphiques n°42-n°43 p.247-248).

♦ **Au maxillaire**, la variation dimensionnelle est de 36,93 mm à 44,38 mm chez les filles; et de 38,32 mm à 46,40 mm chez les garçons.

Les courbes de variation de la largeur intermolaire au maxillaire au cours de la morphogenèse des arcades dentaires chez les filles et chez les garçons ont la même allure. Avec cependant, la courbe des garçons au dessus de celle des filles.

- La largeur intermolaire est croissante de la phase de denture temporaire stable à la phase de denture mixte dynamique avec un taux de +5,45 mm chez la fille et de +5,10 mm chez le garçon (Document annexe, tableau n°96 p.157).

Cette période correspond à la période d'émergence de la première molaire permanente à 6 ans chez la fille et à 6 ans 4 mois chez le garçon.

Cette augmentation résulte d'une croissance postérieure des supports osseux. Elle est également due à l'activité de la suture intermaxillaire.

- De la denture mixte dynamique à la denture mixte stable, on note une augmentation légère de la largeur intermolaire chez les filles (+1,38 mm) et chez les garçons (+1,66 mm). Ce léger accroissement pourrait s'expliquer par la période de latence de l'arcade dentaire au cours de laquelle les modifications sont moindres.

- De la denture mixte stable à la denture permanente dynamique, l'accroissement continue mais, il se fait très légèrement aussi bien pour les filles (+0,47 mm) que pour les garçons (+0,26 mm).

Cette période correspond à l'éruption des canines et des prémolaires supérieures. Au cours de cette transition, on observe une mésiogression des premières molaires dans une zone moins large de l'arcade dentaire.

- La largeur intermolaire augmente faiblement de la période de denture permanente dynamique à celle de la denture permanente stable aussi bien chez les filles (+0,15 mm) que chez les garçons (+1,06 mm).

L'accroissement faible serait lié à la stabilité de l'arcade dentaire à cette période.

Au total, la largeur intermolaire maxillaire chez les filles comme chez les garçons augmente de façon importante, de la denture temporaire stable à la denture permanente stable. Ceci se fait avec un taux de +7,45 mm chez la fille et de +8,08 mm chez le garçon.

L'augmentation de la largeur intermolaire est liée à la croissance de la suture intermaxillaire, à l'éruption des premières molaires permanentes et certainement à la croissance de l'os alvéolaire dans la portion latérale et postérieure de l'arcade dentaire.

- ◆ **A la mandibule**, la largeur intermolaire varie de 37,77 mm à 38,65 mm chez les filles, et de 38,15 mm à 40,98 mm chez les garçons.

Les courbes des filles et des garçons ont des allures différentes et divergentes.

- De la phase de denture temporaire stable à la phase de denture mixte dynamique, l'accroissement est faible à la mandibule aussi bien chez les filles (+0,40 mm) que chez les garçons (+0,21 mm) (Document annexe, tableau n°96 p 157).

Elle correspond à la mise en place des incisives et des premières molaires permanentes dans la cavité buccale. La position distale de la première molaire dans une partie large de la branche horizontale de la mandibule associée à la croissance alvéolaire explique l'augmentation de la largeur intermolaire.

- La largeur intermolaire mandibulaire s'accroît faiblement de la phase de denture mixte dynamique à la phase de denture mixte stable chez les filles (+0,61 mm) et chez les garçons (+1,61 mm).

La stabilité de l'arcade mandibulaire au cours de cette période serait à l'origine de cette faible augmentation.

- De la phase de denture mixte stable à la phase de denture permanente dynamique, l'accroissement est également faible chez les filles (+0,54 mm) et chez les garçons (+0,83 mm).

Ceci serait lié certainement au remplacement des molaires temporaires par les prémolaires et à la dérive mésiale importante des premières molaires permanentes vers une zone plus rétrécie de la mandibule.

- De la denture permanente dynamique à la denture permanente stable, on observe une diminution de la largeur intermolaire chez la fille (-0,67 mm) et un faible accroissement de celle-ci chez le garçon (+0,18 mm). Ce faible accroissement est dû à l'éruption des deuxièmes molaires permanentes qui induisent un second mouvement des premières molaires permanente en position mésiale.

Au total, on observe un accroissement de la largeur intermolaire au maxillaire et à la mandibule dans les deux sexes et davantage chez les garçons de la denture temporaire stable à la denture permanente stable (2,83 mm chez les garçons contre 0,88 mm chez les filles).

d –Circonférence

La circonférence d'arcade augmente pour les deux sexes et aux deux maxillaires (tableau n°LII et graphiques n°44-45 p.249-250).

♦ **Au maxillaire**, elle passe de 92,81 mm à 96,09 mm chez les filles; et de 94,78 mm à 85,02 mm chez les garçons (tableau n°LII et graphique n°44 p.249-250).

Tout comme les courbes des autres dimensions maxillaires, les courbes de la circonférence maxillaire ont des allures identiques, avec toutefois la courbe des garçons au dessus de celle des filles.

- De la phase de denture temporaire stable à la phase de denture mixte dynamique, l'accroissement de la circonférence est très important aussi bien chez les filles (+2,19 mm) que chez les garçons (+2,83 mm) (Document annexe, tableau n°97, p.157).

L'augmentation au maxillaire au cours de cette phase de la morphogenèse est liée à l'éruption des incisives permanentes supérieures plus vestibulées et des premières molaires permanentes.

- De la phase de denture mixte dynamique à la phase de denture mixte stable, l'accroissement de la circonférence est importante aussi bien chez les filles (+2,06 mm) que chez les garçons (+2,25 mm).

A ce stade, la croissance alvéolaire au niveau des incisives et premières molaires est à son maximum.

- De la denture mixte stable à la denture permanente dynamique, l'accroissement de la circonférence est faible aussi bien chez les filles (+0,67 mm) que chez les garçons (+1,26 mm).

Cet accroissement faible est lié au remplacement des dents temporaires dans le secteur latéral de l'arcade par les dents diphyssaires (prémolaires et canines). Ce remplacement conduit à une mésiogression des dents postérieures et à une fermeture des diastèmes postcanins et précanins. La fermeture de la suture intermaxillaire qui se vers 5-6 ans selon PHILLIPE [in-32] intervient également.

- L'accroissement est suivi toutefois d'une diminution lors du passage à la denture permanente stable de -1,64 mm chez le garçon et de -0,92 mm chez la fille.

Cette diminution est liée à la migration mésiale secondaire des premières molaires permanentes par les deuxièmes molaires et à la fermeture des diastèmes pré et post canins.

- ◆ **A la mandibule**, la circonférence passe de 86,41 mm à 88,06 mm chez les garçons, et de 85,36 mm à 85,02 mm chez les filles (tableau n°LII et graphique n°45 p.249-250).

Les courbes ont des allures différentes. La courbe des garçons a une allure ondulée avec deux pics de croissance; par contre, celle des fille présente une allure parabolique.

- La circonférence augmente fortement de la denture temporaire stable à la phase de denture mixte dynamique chez les filles (+2,44 mm) et chez les garçons (+3,08 mm) (Document annexe, tableau n°97 p.157).

A cette période, les incisives et les premières molaires émergent. La croissance alvéolaire due à l'éruption de ces dents est à l'origine de cet important accroissement.

- On observe une augmentation légère de la circonférence mandibulaire de la denture mixte dynamique à la denture mixte stable chez les filles (+1,05 mm), une diminution de la circonférence chez les garçons (-0,02 mm).

On note à cette période, une diminution de l'activité des arcades dentaires. C'est la période de repos.

- Chez la fille, la circonférence diminue (-0,16 mm), tandis que chez le garçon, elle est importante (+2,55 mm) de la phase de denture mixte stable à celle de denture permanente dynamique.

La dérive mésiale due à l'éruption des prémolaires pourrait expliquer la diminution de la circonférence chez la fille. Chez les garçons, l'accroissement serait liée à la forme plus évasée de l'arcade chez le garçon et également à la croissance alvéolaire

- De la denture permanente dynamique à la denture permanente stable, on constate une diminution importante de la circonférence chez la fille (-3,67 mm) et chez le garçon (-3,96 mm).

Après l'éruption des prémolaires et des canines permanentes ainsi que des deuxièmes molaires permanentes, la circonférence de l'arcade diminue suite à la fermeture des diastèmes et à la dérive mésiale de la première molaire.

Les circonférences d'arcades maxillaire et mandibulaire diminuent au stade de denture permanente stable et ce, davantage à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons. Cependant, elles sont très importantes au stade de denture temporaire stable pour les deux sexes.

3-4-4- OCCLUSION DES ARCADES DENTAIRES

L'analyse des données de l'occlusion va concerner les phases stables de la morphogenèse des arcades dentaires, car à ce stade, l'occlusion interarcade est mieux appréciée. L'analyse sera faite pour les trois types de dentures temporaire, mixte et permanente dans les trois sens de l'espace. A partir des caractéristiques de l'occlusion des différentes dentures, les effectifs, les pourcentages et les moyennes sont calculés (tableaux n°LIII à n°LXX, graphiques n°46-n°59 p.251-266).

a- Denture temporaire stable

◆ **Dans le sens vertical**, les recouvrements incisif et canin sont appréciés (tableaux n°LIII à n°LIV, graphiques n°46-n°47 p.251-252).

- On constate qu'au niveau des incisives, le recouvrement incisif à 1/3 domine chez les filles comme chez les garçons (tableaux n°LIII, graphique n°46 p.251). Toutefois le pourcentage est plus important chez la fille (35,30%) que chez le garçon (33,09%). Vient ensuite le recouvrement en bout à bout des incisives qui est légèrement plus faible chez les filles (8,09%) que chez les garçons (11,77%).

Le recouvrement à 2/3 est très faiblement représenté dans l'échantillon.

Au total, c'est le recouvrement incisif à 1/3 qui domine (68,39%).

- Au niveau du recouvrement canin, on note une prédominance du recouvrement canin à un tiers autant chez les filles que chez les garçons à droite comme à gauche. Mais, les filles présentent un recouvrement à 1/3 (18,88% à des deux côtés) plus important que chez les garçons (16,43% des deux côtés) (tableau n°LIV, graphique n°47 p.252).

Le recouvrement à 2/3 est faiblement représenté, mais reste dominant chez les filles comparativement aux garçons à droite comme à gauche.

Le recouvrement canin à un 1/3 domine également dans notre échantillon.

On peut dire que ces résultats sont conformes au choix de notre échantillon.

◆ **Dans le sens transversal**, ce sont les types de coïncidences des lignes interincisives et les diastèmes qui sont analysés (tableaux n°LV à n°LX et graphiques n°48 à n°49 p.253-256).

- Les lignes interincisives coïncident chez la majorité des enfants en denture temporaire stable (66,66%) (tableau n°LV, graphique n°48 p.253).

La coïncidence des lignes interincisives est plus rencontrée chez les garçons (36,11%) que chez les filles (30,55%).

Au total, on note une prédominance de la coïncidence des lignes interincisives assurant une harmonie des arcades donc de la face.

- Le diastème en denture temporaire est de trois types: interincisif, précanin et postcanin (tableaux n°LVI à n°LX et graphique n°49 p.254-256).

- Le diastème interincisif maxillaire représente 58,19% des cas et le diastème interincisif mandibulaire 41,81% des cas (tableaux n°LVI p.254). Il y a pratiquement autant de diastèmes interincisifs chez les filles (49,09%) que chez les garçons (50,91%).

Cependant, le diastème interincisif maxillaire est plus représenté chez la fille (30%) que chez le garçon (28,19%). Par contre, l'inverse est observé au niveau du diastème interincisif mandibulaire.

- Le diastème précanin au maxillaire, qui est de 56,53% des cas est plus important que le diastème postcanin (43,47%) aussi bien chez les filles que chez les garçons (tableau n°LVII et n°LVIII p.254).

Mais, il est légèrement plus important chez les garçons que chez les filles à gauche comme à droite.

Lorsqu'on se réfère aux taux d'accroissement en denture permanente jeune des études américaine et ivoirienne, on constate que:

- la longueur d'arcade diminue de 3 ans (denture temporaire) à 14 ans (denture permanente jeune) selon MOORREES. Cette conclusion corrobore notre étude; car la longueur d'arcade de nos enfants diminue durant la même période.

- la largeur intercanine pour MOORREES croît de 3 ans (denture temporaire) à 12 ans (denture permanente jeune). Ceci est concordant avec notre étude; car la largeur canine croît dans l'étude 2000.

- la largeur intermolaire, d'après MOORREES, augmente graduellement à la mandibule et croît au maxillaire de 3 ans (denture temporaire) à 13 ans (denture permanente jeune). Dans notre étude, la largeur intermolaire augmente également de la denture temporaire stable à la denture permanente stable.

- dans l'étude de MOORREES, la circonférence augmente très peu de 5 ans (denture mixte) à 18 ans (denture permanente) au maxillaire (+1,32 mm pour le garçon et +0,53 mm pour la fille). Par contre dans notre étude, elle diminue au maxillaire (-0,92 mm pour le garçon et -1,64 mm pour la fille) au stade de denture permanente.

Les résultats au maxillaire ne concordent pas dans les deux études.

A la mandibule, dans notre étude (-3,4 mm chez le garçon et -4,5 mm chez la fille) comme dans celle de MOORREES (-3,96 mm chez le garçon et -3,67 mm chez la fille), la circonférence diminue.

Les arcades des enfants américains sont moins larges que celles des enfants de notre étude.

En outre, le plan terminal droit est pratiquement identique chez les garçons (19,65% à droite et 20,70% à gauche) que chez les filles (18,59% à droite et 19,65% à gauche).

Au total, la majorité des enfants en denture temporaire stable a un plan terminal droit à gauche comme à droite. Ce plan terminal droit est à l'origine de l'installation d'une occlusion molaire permanente de type classe I.

b- denture mixte stable

En denture mixte stable, les résultats de l'occlusion sont portés dans les tableaux n° LXII à LXV et graphiques n°51 à n°54 , p.258-261.

♦ **Dans le sens vertical**, ce sont uniquement les recouvrements incisif et canin qui seront appréciés.

- On observe une prédominance du recouvrement incisif à 1/3 (65,79%) dans l'échantillon (tableau n°LXII, graphique n°51 p.258).

Ce recouvrement à 1/3 est plus important chez les garçons (39,48%) que chez les filles (26,31%). Il est suivi du recouvrement incisif à 2/3 (21,05%) et du bout à bout (13,16%).

- Au niveau du recouvrement canin, c'est le recouvrement canin à 1/3 qui domine (71,04%) (tableau n°LXIII, graphique n°52 p.259). Il est suivi du recouvrement canin à 2/3 (21,06%) puis du bout à bout (7,90%). Les garçons présentent plus de recouvrement canin à 1/3 que les filles; par contre c'est le recouvrement canin à 2/3 qui domine chez les filles.

♦ **Dans le sens transversal**, pour ce qui concerne les lignes interincisives, elles sont plus importantes chez les garçons (60,338%) que chez les filles (39,47%) (tableau n°LXIV, graphique n°53 p.260).

Cependant, chez les filles, les lignes interincisives qui coïncident sont plus observées (21,05%), tandis que chez les garçons, c'est l'absence de coïncidence des lignes interincisives qui est le plus constaté (31,58%).

♦ **Dans le sens antéropostérieur**, le type d'occlusion étudié est la classe d'angle molaire composée des CLI, CLII, et CLIII d'ANGLE (tableau n°LXV, p.261, graphique n°54, p.261).

Dans notre échantillon, c'est la classe I qui est la plus représentée avec 89,34% des cas avec une prédominance chez les garçons (24% à droite et 26,66% à gauche) comparée aux filles (20% à droite et 18,68% à gauche); vient ensuite la classe III (8%). Elle est plus importante chez les garçons que chez les filles à gauche comme à droite. La classe II est presque inexistante dans l'échantillon.

c- denture permanente stable

En denture permanente stable, l'occlusion est étudiée dans les trois sens de l'espace (tableaux n°LXVI à n°LXX et graphiques n°55 à n°59 p.262-266).

♦ **Dans le sens vertical**, tout comme dans la denture mixte stable, en denture permanente stable, ce sont les recouvrements incisif et canin qui seront analysés.

- Le recouvrement incisif en denture permanente stable est majoritaire pour le recouvrement incisif à 1/3 (65,75% ; soit 36,98% chez les filles et 28,77% chez les garçons) (tableau n°LXVI, graphique n°55 p.262). Ce recouvrement est suivi du recouvrement en bout à bout (17,81%) et du recouvrement à 2/3 (16,44%).

- Le recouvrement canin à 1/3 reste dominant avec 77,78% de cas (tableau n°LXVII, graphique n°56 p.263). Il est accompagné du recouvrement canin à 2/3 (18,75%). Par ailleurs, on note une prédominance du recouvrement

canin chez les filles (29,86%) par rapport à celui des garçons (20,14%) pour tous les types de recouvrement à droite comme à gauche. Le bout à bout est rencontré uniquement chez les filles.

◆ **Dans le sens transversal**, les enfants qui ne présentent pas de coïncidence des lignes interincisives sont pratiquement identiques à ceux qui ont une coïncidence des lignes interincisives (49,32% contre 50,68%) (tableau n°LXVIII, graphique n°57 p.264).

En outre, on rencontre plus de lignes interincisives qui coïncident chez les filles (32,88%) que chez les garçons (24,66%).

◆ **Dans le sens antéropostérieur**, ce sont les classes d'angle molaire et canine qui seront appréciées.

- Ainsi, dans la classe canine, c'est la classe I canine qui domine avec 74,84% (tableau n°LXIX, graphique n°58 p.265). Elle est importante à gauche et à droite chez les filles comme chez les garçons. Elle est suivie de la classe II et de la classe III canine, qui ont des pourcentages identiques (12,58%). Par ailleurs, les filles dominent dans ces deux dernières classes.

- Quant à la classe molaire, c'est la classe I qui est dominante dans l'échantillon (95,90%) (tableau n°LXX, graphique n°59 p.266). Néanmoins, la classe I est plus importante chez les filles.

La classe II est inexistante; et la classe III existe très faiblement chez les filles.

Après cette analyse des caractéristiques de l'occlusion de notre échantillon, on pourrait dire que le type d'occlusion rencontré dans chaque denture se résume de la façon suivante:

•**en denture temporaire stable,**

- dans le sens vertical, le recouvrement des incisives inférieures par les incisives supérieures se fait à un tiers coronaire; et quelques fois, on peut observer un bout à bout incisif. De même, la canine inférieure recouvre la canine supérieure à un tiers coronaire.

- dans le sens latéral, nous notons la présence des trois types de diastèmes, avec toutefois une prédominance du diastème précanin au maxillaire, et du diastème postcanin à la mandibule. Quant à la ligne interincisive, on note généralement une coïncidence de celle-ci.

- dans le sens sagittal, l'occlusion molaire, montre un plan terminal droit majoritaire, suivi du plan terminal à marche mésiale.

•**en denture mixte stable,**

- dans le sens vertical, les recouvrements incisif et canin sont représentés par un recouvrement à un tiers coronaire.

- dans le sens latéral, les lignes interincisives coïncident généralement.

- dans le sens sagittal, la classe molaire dominante est la classe I molaire.

•**en denture permanente stable,**

- dans le sens vertical, c'est le recouvrement incisif et canin à un tiers coronaire qui domine.

- dans le sens latéral, la majorité des lignes interincisives coïncident.

- dans le sens sagittal, les classes I canine et molaire sont les plus rencontrées.

Quelque soit le type de denture (temporaire stable, mixte stable et permanente stable), les caractéristiques occlusales de notre échantillon respectent dans l'ensemble les critères de normalité.

Cela s'explique par le choix de l'échantillon qui a tenu compte d'une occlusion présentant un engrenement cuspidé fosse, et un recouvrement du groupe incisivo-canin inférieur par le groupe incisivo-canin supérieur.

3-4-5- ETUDE COMPARATIVE DES NORMES DES ARCADES DENTAIRES

a - Dimensions des arcades dentaires

Les résultats de nos investigations sont comparés à ceux des travaux antérieurs réalisés aussi bien dans le monde qu'en Côte d'Ivoire. Sachant que de nombreux travaux ont été consacrés aux dimensions et à l'occlusion des arcades dentaires, nous choisirons quelques uns pour les similitudes qu'ils présentent avec notre étude. Les travaux retenus à cet effet sont;

- en Amérique, l'étude de MOORREES [78] en 1969 sur des enfants américains âgés de 3 à 18 ans.
- en Europe, les travaux de VERBAERE en 2000 [111] en denture temporaire stable;
- en Côte d'Ivoire, les travaux de KOUASSI en 1994 [64] sur les enfants des villages S.O.S d'Abidjan et d'Aboisso âgés de 3 à 16 ans;

α- Comparaison avec les travaux américains (MOORREES en 1969).

En Amérique, la comparaison de notre étude est faite avec celle de MOORREES (tableaux n°XC, n°XCI et n°XCII, p.380-381). MOORREES en 1969 [78] à partir d'une étude longitudinale, a étudié la variation des dimensions des arcades chez des enfants américains de 3 à 18 ans. Son étude a été faite en fonction des différents types de denture apparaissant au cours de la morphogenèse des arcades dentaires.

◆ **En denture temporaire stable**

Les normes dimensionnelles de l'arcade temporaire stable obtenues par MOORREES et dans le cadre de notre étude sont notifiées dans des tableaux (tableau n°XC p.380). Ainsi, on note que:

• ***Au maxillaire***

- la longueur d'arcade maxillaire de notre étude est supérieure à celle de MOORREES [78] aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- la largeur intercanine dans les deux études est sensiblement identique. Elle se situe autour de 29 mm au maxillaire.

- la largeur intermolaire est supérieure chez les garçons de notre étude (38,32 mm) par rapport à celle de l'étude de MOORREES (40 mm) au maxillaire. Tandis que chez les filles, les moyennes sont pratiquement identiques (36,93 mm contre 37 mm).

• ***A la mandibule***

- la longueur d'arcade de notre étude est plus importante que celle de MOORREES [78] aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- la largeur intercanine dans les deux études est pratiquement identique (22 mm).

- la largeur intermolaire est plus petite chez les filles comme chez les garçons dans l'étude américaine par rapport à notre étude.

En ce qui concerne la circonférence, aucune mesure n'a été donnée. Par contre, MOORREES, précise qu'elle augmente avant trois ans puis reste stable pendant toute la phase de stabilité de la denture temporaire. Tandis que dans notre étude, elle croit faiblement.

Quant à l'accroissement de l'arcade temporaire stable, MOORREES note que:

- **à l'arcade supérieure ;**

- la longueur décroît pendant la phase de stabilité; par contre, pendant cette phase, la longueur d'arcade temporaire chez les enfants de notre étude croît.

- la largeur intercanine croit dans les deux études et davantage au maxillaire qu'à la mandibule.

- la largeur intermolaire croît également dans les deux études

- au niveau de la circonférence, le taux d'accroissement est important dans notre étude. Par contre , elle décroît dans l'étude américaine pendant toute la période de stabilité.

- **à l'arcade inférieure ;**

le même constat est fait.

En résumé, nos résultats concordent pour l'accroissement de la largeur intercanine et de la largeur intermolaire. Mais pour ce qui concerne la longueur et la circonférence, les résultats ne correspondent pas.

◆ **En denture mixte**

Généralement, au maxillaire les mesures enregistrées dans notre étude sont supérieures à celles obtenues par MOORREES aussi bien chez les filles que chez les garçons (tableau n°XCI, p.380) au niveau de:

- la longueur: 33,91 mm contre 30 mm chez le garçon et 33,13 mm contre 29 mm chez la fille,

- la largeur intercanine: 34,28 mm contre 32,5 mm chez le garçon et 32,80mm contre 30,5 mm chez la fille,

- largeur intermolaire: 45,08 mm contre 42 mm chez le garçon et 43,76 contre 40 mm chez la fille.

A la mandibule, on constate que la largeur intercanine dans notre étude est sensiblement identique à celle de MOORREES dans les deux sexes. Cette mesure est de 26,13 mm contre 26 mm chez le garçon et de 25,89 mm contre 25 mm chez la fille.

Les mesures de la longueur d'arcade et de la largeur intermolaire mandibulaire chez les garçons et chez les filles de notre étude (39,97 mm et 38,78 mm) sont plus grandes que celle de l'étude américaine (26 mm et 25 mm).

La comparaison du taux d'accroissement en denture mixte entre les deux études montrent que:

- **au maxillaire**: la longueur, la largeur intercanine, la largeur intermolaire et la circonférence augmentent dans les deux études. Cette augmentation est très importante par rapport à la mandibule des deux études.

- **à la mandibule**, la longueur de l'arcade mixte croît pendant la première transition puis reste inchangée à la phase de denture mixte stable dans l'étude de MOORREES. Dans l'étude ivoirienne, on note une augmentation pendant la première transition et une diminution de cette dimension pendant la phase de stabilité.

Pour la longueur d'arcade, nos résultats sont concordants pendant l'éruption des incisives et premières molaires permanentes. Mais, ils diffèrent pour la période stable.

Les variations de la largeur intercanine, de la largeur intermolaire et de la circonférence sont comparables dans les deux études. Elles sont caractérisées par un accroissement moins important à la mandibule.

◆ En denture permanente jeune

Les mesures des arcades permanentes jeunes déterminées par MOORREES et dans notre étude sont notées dans des tableaux (tableau n°XCII, p381).

• *Au maxillaire*

Les normes dimensionnelles de la denture permanente données par notre étude sont supérieures à celles enregistrées par MOORREES aussi bien chez les filles que chez les garçons ; excepté la largeur intercanine chez les filles qui est identique (33,39 mm contre 33 mm). Ainsi :

- la longueur d'arcade donne dans notre étude et celle de MOORREES respectivement 33,75 mm contre 28,1 mm chez le garçon ; et 32,54 mm contre 27,5 mm chez la fille,
- la largeur intercanine, 36,08 mm contre 34 mm chez le garçon,
- la largeur intermolaire, 46,4 mm contre 44 mm chez le garçon et 44,38 mm contre 42 mm chez la fille.

• *A la mandibule*

Les arcades dentaires de notre étude sont plus larges que celles des sujets américains ; sauf au niveau de la largeur intercanine mandibulaire chez la fille où les moyennes sont presque identiques (25,60 mm contre 24,5 mm). On note qu'au niveau de :

- la longueur, respectivement de 29,5 mm pour notre étude contre 24,3 mm pour celle de MOORREES chez le garçon et 28,31 mm contre 22,7 mm chez la fille,
- la largeur intercanine, 27,38 mm contre 26 mm chez le garçon,
- la largeur intermolaire, 40,98 mm contre 28 mm chez le garçon et 38,65 mm contre 27 mm chez la fille.

Lorsqu'on se réfère aux taux d'accroissement en denture permanente jeune des études américaine et ivoirienne, on constate que:

- la longueur d'arcade diminue de 3 ans (denture temporaire) à 14 ans (denture permanente jeune) selon MOORREES. Cette conclusion corrobore notre étude; car la longueur d'arcade de nos enfants diminue durant la même période.

- la largeur intercanine pour MOORREES croît de 3 ans (denture temporaire) à 12 ans (denture permanente jeune). Ceci est concordant avec notre étude; car la largeur canine croît dans l'étude 2000.

- la largeur intermolaire, d'après MOORREES, augmente graduellement à la mandibule et croît au maxillaire de 3 ans (denture temporaire) à 13 ans (denture permanente jeune). Dans notre étude, la largeur intermolaire augmente également de la denture temporaire stable à la denture permanente stable.

- dans l'étude de MOORREES, la circonférence augmente très peu de 5 ans (denture mixte) à 18 ans (denture permanente) au maxillaire (+1,32 mm pour le garçon et +0,53 mm pour la fille). Par contre dans notre étude, elle diminue au maxillaire (-1,35 mm pour le garçon et -1,46 mm pour la fille) au stade de denture permanente.

Les résultats au maxillaire ne concordent pas dans les deux études.

A la mandibule, dans notre étude (-3,43mm chez le garçon et -3,65mm chez la fille) comme dans celle de MOORREES (-3,40 mm chez le garçon et -4,50 mm chez la fille), la circonférence diminue.

Les arcades des enfants américains sont moins larges que celles des enfants de notre étude.

Il existe des différences au niveau de la variation des dimensions des arcades dentaires au cours de leur morphogénèse. Ceci pourrait certainement s'expliquer par :

- l'échantillon qui diffère pour les deux études : 468 enfants dans notre étude contre 184 enfants dans l'étude américaine,
- le facteur racial,
- la période de réalisation des différentes études (1969 pour l'étude de MOORREES et 2000 pour notre étude).

Tableau n°XC: Comparaison des dimensions d'arcade dentaire temporaire (MOORREES / notre étude).

		MOORREES		ETUDE	
		1969		2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	28,5	25,2	32,06 ±0,21	30,38 ±0,24
	F			31,35 ±0,18	30,05 ±0,22
Largeur Intercanine	M	29	22,3	29,87 ±0,17	22,59 ±0,14
	F	28	22	29,37 ±0,22	22,40 ±0,15
Largeur Intermolaire	M	40	36	38,32 ±0,29	38,15 ±0,23
	F	37	34	36,93 ±0,29	37,77 ±0,24
Circonférence	M	stable	stable	94,78 ±0,34	86,41 ±0,40
	F			92,81 ±0,41	85,36 ±0,31

Tableau n°XCI: Comparaison des moyennes des dimensions d'arcade dentaire mixte (MOORREES / notre étude).

		MOORREES		ETUDE	
		1969		2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	30	26	33,91 ±0,22	30,43 ±0,23
	F	29	24,5	33,13 ±0,18	29,73 ±0,19
Largeur Intercanine	M	32,5	26	34,28 ±0,20	26,13 ±0,21
	F	30,5	25	32,80 ±0,22	25,89 ±0,19
Largeur Intermolaire	M	42	26	45,08 ±0,15	39,97 ±0,18
	F	40	25	43,76 ±0,21	38,78 ±0,27
Circonférence	M	augmente	augmente	99,86 ±0,47	89,47 ±0,38
	F	augmente	augmente	97,06 ±0,43	88,85 ±0,38

Tableau n°XCII: Comparaison des dimensions d'arcade dentaire permanente (MOORREES / notre étude).

		MOORREES		ETUDE	
		1969		2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	28,1	24,3	33,75 ±0,26	29,5 ±0,21
	F	27,5	22,7	32,54 ±0,19	28,31 ±0,28
Largeur Intercanine	M	34	26	36,08 ±0,18	27,38 ±0,17
	F	33	24,5	33,39 ±0,19	25,60 ±0,20
Largeur Intermolaire	M	44-45	28	46,4 ±0,32	40,98 ±0,20
	F	42-43	27	44,38 ±0,18	38,65 ±0,18
Circonférence	M	+1,32	- 3,4	-0,92	-3,96
	F	+0,53	-4,5	-1,64	-3,67

***β- comparaison avec les travaux européens
(VERBAERE en 2000)***

Pour l'étude comparative avec l'Europe, nous avons retenu celle de VERBAERE [111] réalisée en FRANCE. C'est une étude transversale réalisée uniquement en denture temporaire stable (tableau n°XCIII, p.384).

Concernant les arcades temporaires stables,

- la longueur est plus importante chez les enfants ivoiriens comparativement à celle des enfants français aussi bien au maxillaire (32,06 mm contre 29,07 mm chez le garçon) qu'à la mandibule (30,38 mm contre 25,98 mm chez le garçon).

- la circonférence est plus large que celle des enfants français aussi bien au maxillaire (92,81 mm contre 76,65 mm chez la fille) qu'à la mandibule (85,36 mm contre 70,01 mm chez la fille).

- la largeur intercanine maxillaire de l'arcade dentaire temporaire stable du sujet mélanoderme ivoirien est supérieure à celle des enfants français. Cette observation est faite aussi bien chez les filles (29,37 mm contre 27,76 mm) que chez les garçons (29,87 mm contre 28,30mm). Par contre, à la mandibule, c'est l'inverse qui est constaté.

- Par ailleurs, la largeur intermolaire au maxillaire (38,32 mm contre 47,16 mm chez les garçons) et la largeur intermolaire à la mandibule (38,15 mm contre 45,69 mm chez les garçons), de notre étude sont plus petites que celles de VERBAERE.

◆ au maxillaire,

Chez les filles comme chez les garçons, la longueur d'arcade, la largeur intercanine, la circonférence sont plus larges pour les arcades des enfants mélanodermes que celles des arcades des enfants français; cependant, au niveau de la largeur intermolaire, c'est l'inverse.

◆ à la mandibule

La longueur et la circonférence des arcades des filles et des garçons français sont moins larges que celles issues de notre échantillon. Par contre, les largeurs intercanine et intermolaire des arcades des enfants français sont plus importantes que les résultats obtenus dans notre étude.

Ces variations au niveau de la largeur intermolaire maxillaire, de la largeur intercanine et la largeur intermolaire mandibulaire, peuvent s'expliquer par la différence de méthodologie utilisée pour déterminer les différentes distances interdentaires. Il est donc important de noter que VERBAERE a mesuré la largeur intermolaire maxillaire à partir des faces palatines des secondes molaires. Et que la largeur intercanine et la largeur intermolaire mandibulaire ont été mesurées à partir des points les plus vestibulaires des canines et des deuxièmes molaires temporaires. Alors que dans notre étude, les mesures ont été prises au niveau des pointes canines et de la face distale des deuxièmes molaires temporaires.

Les écarts types des valeurs moyennes sont donnés avec précisions dans les deux études. Mais, ils sont plus importants dans l'étude française. Egalement, les écarts de variations entre les deux études sont importants.

Ces différences sont liées à la différence de nombre des sujets des deux échantillons qui est de 44 enfants dans l'étude européenne et de 144 sujets dans notre étude.

Dans l'ensemble, les arcades temporaires des mélanoderms de Côte d'Ivoire sont plus larges que celles des français. Ce qui confirme que les différences raciales affectent les dimensions d'arcade.

Tableau n°XCIII: Comparaison des dimensions d'arcade temporaire stable (VERBAERE / notre étude).

		VERBAERE		ETUDE	
		2000		2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	29,07 ±1,71	25,98 ±1,31	32,06 ±0,21	30,38 ±0,24
	F	29,20 ±2,47	25,72 ±2,21	31,35 ±0,18	30,05 ±0,22
Largeur Intercanine	M	28,30 ±2,22	23,34 ±2,01	29,87 ±0,17	22,59 ±0,14
	F	27,76 ±3,27	23,37 ±1,87	29,37 ±0,22	22,40 ±0,15
Largeur Intermolaire	M	47,16 ±2,69	45,69 ±2,69	38,32 ±0,29	38,15 ±0,23
	F	45,47 ±3,67	43,77 ±2,58	36,93 ±0,29	37,77 ±0,24
Circonférence	M	76,65 ±3,35	71,39 ±3,81	94,78 ±0,34	86,41 ±0,40
	F	75,66 ±4,83	70,01 ±4,48	92,81 ±0,41	85,36 ±0,31

χ- Comparaison avec les travaux ivoiriens (KOUASSI en 1994).

La comparaison avec les études réalisées en côte d'ivoire va concerner l'échantillon global de notre étude car, l'étude de 1994 n'a pas été faite en fonction des différents stades de denture.

◆ En outre, nous tiendrons compte de l'intervalle de fluctuation des deux études à ± 1 écart type (tableaux n°XCIV et XCV, p.388).

En comparant les moyennes des dimensions des arcades dentaires, on constate que:

- **Au maxillaire**

- la longueur d'arcade de notre étude se situe dans l'intervalle de fluctuation de celle déterminée par l'étude 1994 aussi bien chez les filles que chez les garçons. Ceci indique que la longueur d'arcade correspond dans les deux études.

- la largeur intercanine des garçons de notre étude se situe dans l'intervalle de fluctuation. Tandis que chez les filles, elle est inférieure à la largeur intercanine déterminée par l'étude 1994. Les résultats sont comparables chez les garçons et différents chez les filles.

- la largeur intermolaire maxillaire est plus petite dans notre étude par rapport à celle de l'étude 1994 dans les deux sexes.

- la circonférence d'arcade maxillaire des enfants de notre étude est plus importante que celle de l'étude de KOUASSI dans les deux sexes.

- **A la mandibule**

- la longueur mandibulaire des garçons de notre étude est plus importante que celle de l'étude ivoirienne de 1994. Par contre, chez les filles, elles correspondent presque pour les deux études.

- la largeur intercanine est presque semblable pour les deux études chez la fille. Chez le garçon, la largeur d'arcade dans notre étude est plus petite que celle de l'étude de 1994.

- la largeur intermolaire de notre étude est inférieure à celle de l'étude de KOUASSI.

- la circonférence d'arcade des enfants de notre étude est plus importante que celle de l'étude de 1994.

- ◆ En comparant les accroissements totaux dans les deux études (tableau n°XCV p.388), on constate qu'au niveau:

- des largeurs intercanine et intermolaire, les résultats sont concordants. Car, on observe une augmentation de ces dimensions au maxillaire et à la mandibule aussi bien chez les filles que chez les garçons.

- de la longueur d'arcade, les résultats de KOUASSI ne corroborent pas ceux de notre étude au maxillaire. Dans notre étude, on note un accroissement faible de la longueur d'arcade maxillaire; par contre, l'étude de KOUASSI montre une diminution de l'arcade dentaire.

A l'arcade mandibulaire chez les filles comme chez les garçons, on observe une correspondance des résultats. Car à la mandibule, la longueur d'arcade dentaire diminue dans les deux études.

- de la circonférence, les résultats de l'accroissement au maxillaire des deux études concordent chez les filles comme chez les garçons. Ici, on note un accroissement de la longueur maxillaire.

A la mandibule, les résultats concordent chez les filles uniquement avec une diminution de la circonférence d'arcade dentaire.

Ces différences d'accroissement entre les différentes études peuvent s'expliquer:

- par la limite d'âge définie par chacune de ces études, c'est à dire 16 ans pour KOUASSI et 13,5 ans pour l'étude 2000,
- également par l'échantillon à savoir 468 sujets dans notre étude et 52 enfants dans celle de 1994,
- par le type d'étude qui est de type transversal pour l'étude 2000 et de type longitudinal pour celle de KOUASSI.
- la non distinction des différents stades de dentures dans l'étude de 1994.

Tableau n°XCIV: Comparaison des dimensions d'arcade dentaire des travaux en Côte d'Ivoire.

		KOUASSI 1994		ETUDE 2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	31,72 ±1,72	27,75 ±1,80	33,37 ±0,24	30,64 ±0,24
	F	31,45 ±2,52	28,02 ±2,40	32,46 ±0,22	29,71 ±0,28
Largeur Intercanine	M	36,38 ±3,97	28,65 ±2,46	32,64 ±0,31	25,08 ±0,26
	F	35,41 ±3,41	28,25 ±2,40	31,59 ±0,28	24,76 ±0,27
Largeur Intermolaire	M	49,79 ±3,73	44,83 ±2,74	42,75 ±0,42	39,56 ±0,24
	F	48,17 ±3,30	43,25 ±2,72	41,65 ±0,41	38,41 ±0,28
Circonférence	M	87,60 ±4,78	75,96 ±4,55	98,03 ±0,50	88,85 ±0,46
	F	86,35 ±5,99	75,19 ±4,47	95,26 ±0,51	86,69 ±0,45

Tableau n°XCV: Comparaison des accroissements physiologiques des dimensions des arcades dentaires en côte d'ivoire.

		KOUASSI 1994		ETUDE 2000	
Dimension (mm)	Sexe	Maxillaire	Mandibule	Maxillaire	Mandibule
Longueur	M	- 4,91	- 6,80	+ 1,69	- 0,88
	F	- 8,20	- 9,64	+ 1,19	- 1,74
Largeur Intercanine	M	+ 14,6	+ 4,20	+ 6,21	+ 4,79
	F	+ 12,59	+ 4,72	+ 4,02	+ 3,20
Largeur Intermolaire	M	+ 19,08	+ 2,40	+ 8,08	+ 2,83
	F	+ 13,74	+ 6,88	+ 7,45	+ 0,88
Circonférence	M	+ 6,57	- 4,87	+ 5,42	+ 1,65
	F	+ 3,70	- 10,96	+ 3,28	- 0,34

b- Occlusion dentaire

La comparaison des travaux réalisés sur l'occlusion dentaire aura trait aux études, américaines et ivoiriennes (tableau n°XCVI, p.390).

En Côte d'Ivoire, une seule étude a été faite sur l'occlusion chez les jeunes enfants de 3 ans à 8 ans, c'est celle de ROUX et BAKAYOKO-LY en 1992 [98].

♦ Selon BAUME en 1950 [13], le diastème précanin au maxillaire mesure en moyenne 3 mm, et le diastème post canin à la mandibule est de 1,5 mm. Notre étude révèle que,

- le diastème précanin au maxillaire mesure 1,66 mm chez la fille et de 2,04 mm chez le garçon;

- le diastème postcanin à la mandibule enregistre 1,42 mm chez la fille et 1,38 mm chez le garçon.

Les moyennes des diastèmes postcanins mandibulaires sont sensiblement concordantes avec celles enregistrées dans notre étude. Le diastème précanin maxillaire est plus large chez les enfants de l'étude de BAUME par rapport à celui de notre échantillon.

♦ Dans l'étude ivoirienne de 1992, le surplomb incisif supérieur à 6 mm est détecté dans 3,3% des cas et la supraclusion dans 4,6%. Ce qui montre que très peu d'enfants présentent un recouvrement anormal dans cette étude. -

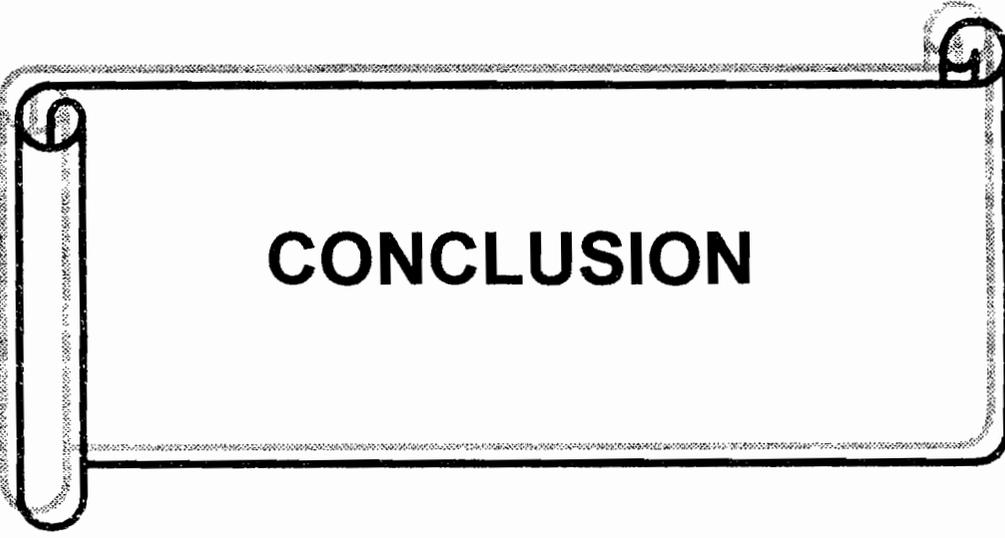
Vue cette analyse, nos résultats concordent car, nous notons une tendance à un recouvrement incisif au tiers coronaire dans 68,39% des cas en denture temporaire stable et dans 65,79% des cas en denture mixte stable. Avec très peu de recouvrements à 2/3 et 3/3 coronaires.

L'occlusion dans le sens antéropostérieur montre une prédominance de la classe I d'angle molaire qui est de 85,80% en denture mixte. Ce qui concorde parfaitement avec nos résultats qui évaluent le taux de classe I molaire à 89,34 % en denture mixte stable et à 95,90% en denture permanente jeune stable.

Les anomalies occlusales dans le sens vertical sont moindres dans les deux études ivoiriennes. La classe I molaire est la plus représentée dans les deux études.

Tableau n°XCVI: Comparaison de l'occlusion dans l'étude de ROUX et COLL. et notre étude.

Auteurs	Population	Recouvrement	Surplomb
ROUX et BAKAYOKO-LY 1992 [98]	Ivoiriennes jeunes âgés de 3 à 8 ans	supraclusion dans 4,6%	supérieur à 6 mm dans 3,3% des cas
ETUDE 2000	Ivoiriens de 2,5 à 13,5 ans	65,20% au tiers coronaire	—



CONCLUSION

L'étude transversale que nous avons réalisée sur un échantillon de 468 enfants mélanodermes de Côte d'Ivoire a permis de déterminer l'âge staturo-pondéral, l'âge dentaire, les dimensions et formes d'arcades, ainsi que les rapports occlusaux au cours de la morphogenèse des arcades dentaires.

Concernant la croissance staturo-pondérale, les âges staturo-pondéraux de notre étude indiquent que les enfants de notre échantillon se retrouvent dans la table des normes établies par les études ivoiriennes.

Pour ce qui est de l'âge dentaire d'éruption, les résultats confirment les observations faites dans les travaux antérieurs. Il s'agit notamment de la précocité d'éruption chez les filles comparativement aux garçons, de l'avance de la mandibule sur le maxillaire.

Les âges de maturation coronaire, radiculaire et apicale des dents permanentes ont également été déterminés.

S'agissant de la morphogenèse des arcades dentaires ; elle a été appréciée en fonction des cinq stades de denture, au niveau des dimensions, des formes et des rapports occlusaux.

L'analyse des résultats montre que :

- quel que soit le sexe, l'arcade dentaire maxillaire est plus large que l'arcade dentaire mandibulaire,
- l'arcade des garçons est plus large que celle des filles,
- en denture temporaire, les arcades dentaires mandibulaires sont identiques dans les deux sexes. Par contre, l'arcade dentaire maxillaire diffère.
- les arcades dentaires mixtes dynamiques sont semblables pour les filles et les garçons,
- à la mandibule, les arcades dentaires mixtes stables sont identiques; mais au maxillaire, elles sont différentes.

- en denture permanente dynamique, les arcades des garçons sont plus larges que celles des filles aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

- il en est de même pour l'arcade permanente stable.

Les arcades dentaires convergent dans leur partie antérieure, notamment à la mandibule ; et ce ; davantage chez les filles. Mais à la mandibule, les arcades sont plus convergentes vers l'avant.

Ces caractéristiques permettent un recouvrement normal de la mandibule par le maxillaire dans les deux sexes.

Ces normes aboutissent à des formes variables au cours des cinq stades de la morphogenèse des arcades dentaires et selon le sexe. Mais les formes retrouvées sont les formes elliptiques coniques et elliptiques ovoïdes.

Notre étude sur la normalité de la constitution des arcades dentaires présente un intérêt indéniable au plan clinique, au plan de l'enseignement et de la recherche.

- Au plan clinique, l'âge staturo-pondéral, l'âge dentaire et les normes dimensionnelles des arcades dentaires constituent pour l'odonto-pédiatre et l'orthodontiste des outils indispensables à l'établissement d'un diagnostic précis et à la réalisation d'une thérapeutique adéquate.

Quant aux âges et rythmes de maturation déterminés pour certaines dents permanentes, ils pourront :

- aider à la confirmation d'un diagnostic précis chez le sujet mélanoderme africain

- contribuer à faire des prévisions d'évolution des dents permanentes, à déterminer le moment favorable de la germectomie des troisième molaire et des autres traitements interceptifs.

L'étude de la morphogenèse des arcades dentaires fournit des indices sur la variation dimensionnelle des arcades, la forme des arcades et l'occlusion dentaire du sujet mélanoderme de Côte d'Ivoire, permettant d'adapter les traitements aux caractéristiques morphologiques des arcades dentaires.

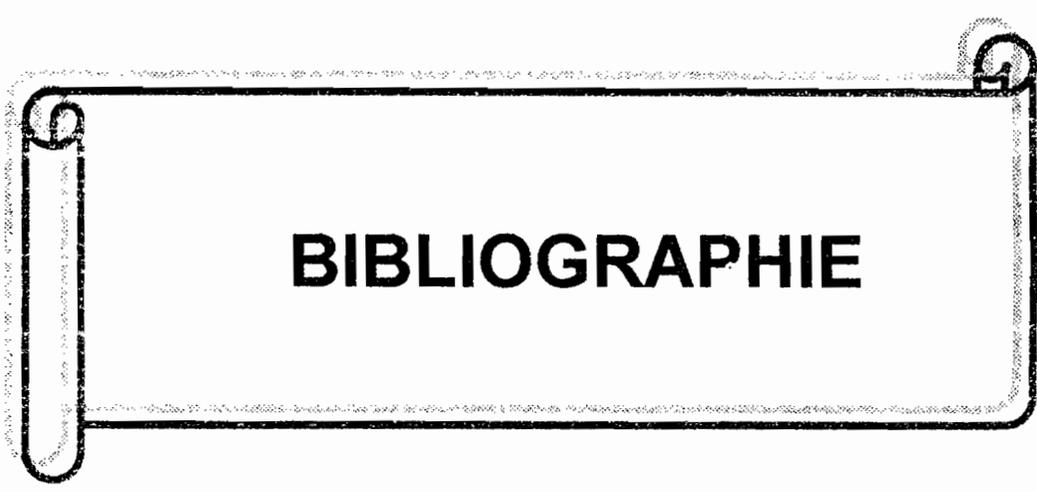
- les données obtenues sur le phénomène de dentition et la morphogenèse des arcades dentaires du sujet mélanoderme constitue également une base fondamentale pour l'enseignement.

- Concernant la recherche, l'étude transversale de la morphogenèse des arcades dentaires appelle une étude longitudinale qui permettra de suivre de façon périodique, l'échantillon d'enfants que nous avons constitué, sur plusieurs années. Ceci afin de mieux apprécier les rythmes d'éruption et de maturation des dents permanentes et de mieux visualiser les modifications se produisant au cours de la constitution des arcades dentaires.

En outre, les normes dimensionnelles déterminées pour chaque type de denture dans notre étude peuvent contribuer dans le domaine industriel à la conception de porte empreintes et d'arcs orthodontiques préformés.

Les matériels d'enquête de notre étude (moulages, radiographies) constituent des outils qui pourront servir à la détermination des dimensions coronaires des dents temporaires et permanentes.

Ce qui permettra la réalisation de bagues de cuivre, de coiffes pédodontiques préformées et de bagues orthodontiques adaptées aux dents du sujet mélanoderme de Côte d'ivoire.



BIBLIOGRAPHIE

1 - ALLOH-AMICHIA Y.

Morphologie et dimension des arcades dentaires des sujets négro africains; influence sur la conception d'un porte-empreinte.

Thèse de Doct. 3ème cycle Sci. Odont., UFR Odonto.-Stom. Abidjan, Sept. 1997.

2 - ANDRIAMBOLOLO-NIVO R. D.

Etapes de la morphogenèse des arcades dentaires des populations malgaches.

Thèse Chir. Dent., Paris V 1991: 11

3 - ANGLE E. H.

Treatment of malocclusion of teeth.

First. Ed. Philadelphia S.S.W. Dental Mfg. Co., 1898.

4 - ANGOUAN'D E. V.

Etude transversale de l'âge staturo-pondéral et de l'âge dentaire d'éruption chez les sujets négro-africain: évaluation à partir d'un échantillon de 1787 enfants ivoiriens âgés de 4 ans ½ à 13 ans ½ .

Thèse de doct. en Chir. Dent., UFR Odont.-Stom. Abidjan, Juillet 1997.

5 - BAKAYOKO LY R. ET COLL.

Typologie ivoirienne; étude des dimensions coronaires de la première molaire permanente.

Odonto. Stomatol. Tropical, tome XII, 3, Septembre 1989.

6 – BAKAYOKO-LY R., DJAHA K., ADIKO E. F., EGNANKOU J.

Age dentaire d'éruption en Côte d'Ivoire étude portant sur 869 enfants négro-africains.

Revue Odont. Stomatol. Trop., tome XII, 3, 1989: 97-110.

7 - BAKAYOKO LY R., ROUX H., EBOI-AGNEROH G., MANSILA E., KONE D., PAASS C.

Incisives et premières molaires permanentes. Quel âge d'éruption pour l'enfant ivoirien.

Revue Odonto. Stomatol. Trop., 66, 1992: 22-23.

8 - BAKAYOKO-LY R., ROUX H.

Maturation des deuxièmes et troisième molaires chez l'enfant ivoirien.

Déductions thérapeutiques pour la troisième molaire.

Publications Médicales Africaines, n°110, 1994.

9 - BARAT Y.

Les variations physiologiques de la longueur et de la circonférence d'arcade au cours de la croissance et leurs incidences pratiques.

Revue Orthod. Franç., 34, 1963: 3-19.

10 – BARAT Y. ET KLINGER.

De la migration physiologique des dents.

Revue d'Orth. Dent. Fac., 1971.

11 - BARAT Y.

Rapport de la forme de l'arcade.

Orthod. Franç. V 58, tome I: 72, 1987.

12 - BARROW G. W., WHITE J. R.

Developmental changes of the maxillar and mandibular dental arches.

Angle. Orthod., 22, 1952: 41-46.

13 - BAUME L. J.

Physiological tooth migration and its significance and the development of occlusion.

J. Dent. Res. 1950, 29: 123-132, 331-337, 338-348 et 440-447.

14 - BEERTSEN N., HOEBEN K.H.

Movement of fibroblasts in the periodontal ligament of the mouse incisor is related to eruption.

J. Dent. Res., 1987: 5, 66, 1006-1010.

15 - BENARD N.

Etude critique d'une classification des stades dentaires: application clinique.

Thèse de Doct. 3^{ème} cycle Sci. Odontol., Paris V, 1977.

16 - BENUWT A., KLINGLERE E.

Abrégé d'orthopédie dento-faciale;

Masson, Paris 1986: 33

17 - BENHIDA F.

Les extractions des dents temporaires chez les enfants: indications, contre-indications.

Thèse Chir. Dent., Faculté de Nantes, 1973, 256: 48.

18 - BENOIT R., LEMIRE M., PELLERIN C.

Embryologie dentaire: introduction à la biologie du développement,
J. Prélat, Paris 1979

19 - BERARD R.

Pédodontie: approche clinique de l'enfant en odonto-stomatologie;
Paris, J. Prélat. Ed., 1980: 23-26; 307

20 - BERCHEL C.

Croissance osseuse et maturation squelettique chez l'enfant sain.
Gym.Obst. Puér. Péd., Tome 22, 1977 (9): 3-6.

21 - BERKOVITZ B. K. B., COLL.

The effect of root transection and partial root resection on unimpeded eruption rate of the rat incisor.
Arch. Oral. Biol., 1971

22 - BJÖRK A., KREBS A., SOLOW B.

A method for epidemiological registration of malocclusion.
Act. Odontol. Scand. 1964: 22: 27-41.

23 - BJÖRK A.

Variation du type de croissance de la mandibule chez l'homme: étude radiographique longitudinale par la méthode des implants.
Revue Orthod. Dento-facial, IV, 4, Paris 1969: 293-307.

24 - BJÖRK A., SKIELLER V.

Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty.
Am. Journ. Orthod., 1972, 62, 4: 339-383.

25 - BJÖRK A., SKIELLER V.

Growth in with of the maxilla studied by implant method.
Scand. Journ. Plast. Reconstr. Surg., 8, 1974: 26-33.

26 - BJÖRK A., SKIELLER V.

Developpement de la face et éruption des dents.
Revue Othod. Dento-faciale, 1977, 4: 357-401.

27 - BJÖRK A., HELM S.

Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. Angl.
Orthod., 1977, 37: 134-143.

28 - BJÖRK A., SKIELLER V.

La croissance du maxillaire dans les trois dimensions comme le révèle radiologiquement la méthode des implants.
Revue Orthod. Dento. Fac., 18, 1984: 281-298.

29 - BLOCQUEL H., JUSTIN J., LAFFORGUE P., DECLERQ J.

Maturation de la dent de 12 ans supérieure. Etude de 90 cas.
Pédo. Franç., 1980, 12: 14

30 - BONNAR E. M. E.

Aspects of the transition from the deciduous to the permanent dentition.
31. British Society for the study of orthodontics, 1960.

31 - CAUHEPE J.

Les phénomènes biologiques en orthodontie.

Orthod. Franç., 1947, 18: 155-175.

32 - CHATEAU M.

Orthopédie dento faciale I: bases scientifiques.

J. Prélat Edit., Paris 1993: 134-147, 151-153.

33 - CHATEAU M.

Orthopédie dento-faciale: bases fondamentales.

Edit. Paris, J. Prélat, 1975.

34 - CLINCH. L.M.

variations in the mutual relationships of the upper and lower gum pads in the new-born child.

Tr. Brit., Soc., study orthodontics, PP. 91-107, 1932.

35 - CREPY C.

Anatomie cervico-faciale et anatomie descriptive de la face et du cou.

J. Prélat, Masson et Cie, Paris 1967.

36 - CRETOT M.

L'arcade dentaire humaine.

Edit. J. Prélat, Paris 1972.

37 - CZYBA J. C., DUMAS P.

Développement embryologique de la bouche et de la face.

E.M.C, Paris, 22005C.

38 - DELAIRE J.

Influence du voile du palais sur la statique linguale et la croissance mandibulaire.

Revue Stomatol. Chir. Maxillo-faciale, 77, 1976: 821-834.

39 - DEMIRJIAN A., GOLDSTEIN H., TANNER J.

A new system of dental age assesment.

Ann. Hum. Biol., 1973, 45: 211-227.

40 - DEMOGE P. H.

Argumentation de la question mise à discussion

Orthodontie française 1971 42: 101-104.

41 - DEMOGE P. H

Les étapes de la morphogenèse des arcades dentaires.

Revue d'O.D.F, V.6, 1972.

42 - DÍAZ E.

Equilibre musculo-fonctonnal et morphogenèse des arcades dentaires.

Thèse de Chir. Dent. 2ème cycle, Nantes, 1994.

43 - DINONI D.

Contribution à la recherche d'une morphologie normale des arcades dentaires.

Etude de la projection sur un plan horizontal parallèle au plan d'occlusion.

Thèse Chir. Dent. Nice 1979.

44 - DIOMANDE L.

Evaluation de l'état nutritionnelle de l'enfant sain au service de la protection maternelle et infantile à l'I.N.S.P. d'Abidjan.

Thèse de doct. en Médecine. UFR des Sciences Médicales, Abidjan 1985,
672: 180

45 - DJAHA K.

*Recherche de la normalité esthétique du visage chez le sujet ivoirien.
Application thérapeutique.*

Thèse: Doct. 3 ème cycle Sci. Odontol. Clermont-Ferrand 1984.

46 - ENLOW D. H.

Amorphogenic analysis of facial growth.

Am. Journ. Orthod. V 52, 1956.

47 - FULTON J., PRICE B.

Longitudinal data on eruption and attach of the developpement.

J. Dent. Res., 1954, 33: 65-79.

48 - GABARINO J.

La denture de l'homme dans l'appareil masticateur. Anatomie dentaire.

Collection Medifac, 1967

49 - GLEISER I., HUNT E.

The permanent mandibular first molar; its calcification, eruption and decay.

Am. Phys. Anthrop., 1955: 13,253.

50 - GOLDBERG M., ET COLL.

Manuel d'histologie et de biologie buccale: la dent et ses tissus de soutien.

Masson, Paris 1989: 47-90

51 - GRANAT J.

Les arcades alvéolaires humaines. Etudes morphologique et comparative par les méthodes mathématiques.

Thèse Doc. 3 ème cycle Sci. Odontol., Paris 1974.

52 - GYSEL C.

Le développement asynchrone de dents homologues et ses conséquences.

Orthod. Franç., 1968, 39: 351.

53 - HITCHCOCK N. E., GILMOUR A. L., GRACEY M., KAILIS D. G.

Australian longitudinal study of time and order of eruption of primary teeth.

Community Dent. Oral. Epidemiol., 1984; 12: 260-263.

54 - HOUP T M., ADU ARYEE S., GRAINGER R.

Eruption times of permanent teeth in the brong ahofo region of ghana.

Am. J. Orthod., February, 1967, 53, (2): 95-98.

55 - HURME V. O.

Ranges of normaly in the eruption of permanent teeth.

J. Dent. Child., 1949, 16, 2nd Quart 11-15.

56 - IZARD G.

Orthopédie dento-faciale.

3ème édition Masson, Paris 1930.

57 - JACOBSON A.

The dentition of the south african negro printed .

In U.S.A by Higgin Botham Inc. Annistom Alabama, 1982

58 - JELLIFFE D. B.

The assessment of the nutritional status of the community.

Geneva, World Health Organization, n°53, 1966.

59 - JOSEPH M., LOREILLE J. P., SPILLONE D., PROY E., BOURDIOL P. M.

De la forme de l'arcade.

Orthodontie française V.58, 1987: 55

60 - JOSEPH M.

De la forme de l'arcade: introduction-généralités.

Orthod. Franç. V 58, 1987: 16-21.

61 - JULIEN P.

Orthodontie: des principes et une technique.

Edit. J. Prélat, Paris 1972, 5: 82-114.

62 - KEITH A.

Concerning certain structural changes which are taking place in our jaws and teeth.

Dent. Brd. of the U.K. London, 1924

63 - KOUAME G.

Age dentaire: étude transversale clinique sur 515 enfants négro-africains de 6 à 10 ans en milieu scolaire ivoirien, de la région abidjanaise.

Thèse Chir. Dent., Institut d'Odonto-Stomatologie d'Abidjan 1986, 2: 267.

64 - KOUASSI N.

Morphogenèse des arcades dentaires : variations physiologiques de la longueur, de la largeur et de la circonférence. Analyse statistique croisée à partir d'une population des villages d'enfants S.O.S d'Abidjan Abobo et Aboisso en Côte d'Ivoire.

Thèse Doct. Chir. Dent., Faculté d'Odonto-Stomatologie d'Abidjan Fév. 1994.

65 - LANGLADE M.

Diagnostic orthodontique: pronostic de croissance.

Edition Maloine S.A, 1981: 137-355.

66 - LAPORTE C.

La dent et l'évolution de la place de l'homme dans la nature.

Thèse Chir. Dent., Toulouse 1947.

67 - LAROUSSE MEDICALE.

Dictionnaire médicale: croissance de l'enfant.

Edit. 1995: 257-258.

68 - LEBBOS DIOP L. F.

Etude transversale des âges statural, pondéral, crânien et de l'âge dentaire d'éruption chez le sujet négro-africain évaluation à partir de 1467 enfants ivoiriens âgés de 0 à 2 ans ½ .

Thèse de doct. en Chir. Dent. UFR. Odonto-Stom., Abidjan 1998.

69 - LEBOT P.

Aspects anthropologiques et génétiques des mensurations dentaires.

Revue Orthopédie Dent; Fac., X (1), 1976.

70 - LINQUETTE M.

Précis d'endocrinologie. Croissance et équilibre hormonal.

Edit. Masson et Cie, 1973: 775-784.

71 - LOGAN AND KRONFELD cité par LEJOYEUX ET FONTENELLE.

De l'embryologie à l'orthodontie de la dent de sages supérieure.

Actualité Odonto-Stomatol., Paris 1981, 133: 19-54.

72 - MAGNUSSON T. E.

Emergency of primary teeth and ouset of dental stages in Iceland children.

Community Dent. Oral. Epidemiol., 1982; 10: 91-97.

73 - MAIRESSE P.

Variations naturelles de formes et dimensions des arcades dentaires au cours de la croissance.

Thèse Chir. Dent., Paris V, 1992.

74 - MARKS S. C., CAHILL D. R.

Experimental study in the dog of the non active role of the tooth in the eruption process.

Arch. Oral. Biol., 1984

75 - MARSEILLIER E.

Les dents humaines. Morphologie.

Paris, Gauthier, Villars, 1977.

76 - MEREDITH H. V.

Relation between socio-economic status and body size in boy 7 to 10 of age.

Child. Develop., 13, 1942: 165-174.

77 - MOORREES C. F. A.

The aleut dentition.

Cambridge Mass. Harvard University Press. 1957.

78 - MOORREES C. F.A.

The dentition of the growing child.

87-110. Harvard University Press, 1959, Cambridge, Massachusetts.

79 - MOORREES C., FANNING E., HUNT E.

Age variation of formation stages for permanent teeth.

J. Dent. Res., 1963, V. 42: 1400-1502.

80 - MOORREES C. AND COLL.

Growth studies of the dentition a review.

Am. Journ. Orthod. V 55, n°6, June 1969.

81 - MOXHAM B. J.

The effect of some vaso-active drugs on the eruption of the rabbit mandibular incisor.

Arch. Oral. Biol., 1979: 24, 684-688

82 - MUGNIER A.

Propos sur le rôle du pédiatre en stomatologie infantile.

Croissance et chute pathologiques des dents temporaires.

Infor. Dent., n°17: 23-32, 27.04.1978.

83 - NANDA R. S.

Eruption of human teeth.

Am. J. Orth., 1960, 46: 363-378.

84 - NOLLA C.

The developpement of the permanent teeth.

J. Dent. Chid., 1960: 27, 254-266.

85 - OLEKSIK C.

Déterminations physiologiques et géométriques des formes d'arcades dentaires.

Thèse Doct. Chir. Dent., Lille 1996.

86 - OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Enquête sur la santé bucco-dentaire. Méthodes fondamentales.

3^e édition, O.M.S GENEVE, 1988

87 - OUEDRAOGO D. I.

Croissance staturo-pondérale, âge dentaire et maturation osseuse chez 248 enfants négro-africains, âgés de 5 à 14 ans.

Thèse Doct. Chir. Dent., Faculté d'Odonto-Stomatologie d'Abidjan 1994.

88 - PAASS C.

Normes biométriques et céphalométriques pour une population de 75 jeunes ivoiriens de 13 à 16 ans.

Thèse 3^{ème} cycle Doct. de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg I, 1995.

89 - PESSON MULLER

Typologie du groupe incisivo-canin chez le sujet ivoirien.

Thèse de Doct. 3^{ème} cycle Doct. Sci. Odonto., UFR. Odonto.-Stom.

Abidjan 1997.

90 - PROY E., GAUTHIER N.

L'éruption dentaire chez les enfants lyonnais.

Revue d'O.D.F, 1986, 20: 427-441.

91 - PROY E., GAUTHIER N.

Maturation dentaire chez les enfants adolescents français.

Revue Othopédie Dento-Faciale, 1986, 20: 107-121.

92 - PROY E.

De la forme d'arcade: les facteurs déterminants des formes d'arcades.

Revue d'Orthod. Franç., 58 (1), 1987: 93-126.

93 - RACADOT J., WEILL R.

Histologie dentaire.

Masson et Cie, J. Prélat 1973: 228

94 - RICHARDSON E. R., MALHOTRA S. R., SEMENYA K.

Longitudinal study of three views of mandibular third molar eruption in males.

Am. J. Orthod., 86, 1984: 119-129.

95 - RICKETTS R. M.

Cephalometric analysis and synthesis.

Angle Orthod. 31, 1961: 141-156.

96 - ROUVIERE H.

Anatomie humaine descriptive topographique et fonctionnelle, I: tête et cou.

Edit. Masson, II, Paris 1981: 77-96.

97 - ROUX B.

Méthodes de mesure des arcades alvéolo-dentaires et du palais.

Cahiers de la Soc. Franç. d'Anthrop. et de Gén. Dento-faciales. Tome 4, 1978: 33,42.

98- ROUX H., BAKAYOKO-LY R. ET COLL.

Enquête épidémiologique des malocclusions en milieu scolaire primaire en abidjan.

Odonto-stomatologie Tropicale, tome XV, n°4, décembre 1992.

99 - SALZAMANN J.

Practice of orthodontics.

Lippincott company, 1966

100 - SANOGO A.

Etude des recouvrements dentaires sur le guidage antérieur au sein d'une population de soixante sujets mélanodermes d'origine africaine.

Thèse : Doct. Chir. Dent. UFR Odonto-Stom., Abidjan, Mai 1999.

101 - SCHOUR I., MASSLER M.

Growth of the child and the calcification pattern of the teeth.

Am. J. Orthod., 1941, 27: 552-576.

103 - SEMPE P., SEMPE M.

Croissance et maturation osseuse. Analyse auxologique et radiologique.

Lab. théraplix R P, Paris 1971.

102 - SEMPE M., PEDRON G.

Auxologie, méthode et séquence.

Lab. Théraplix Edit., Paris, 1979.

104 - SILLMAN J. H. AND COLL.

Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years.

Am. Journ. Orthod. V 50 n°11, 1964: 824-842.

105 - SPILLONE D.

De la forme des arcades: croissance normale des maxillaires et de la mandibule. Développement des arcades.

Orthod. Franç. V 58, 1987: 60-62.

106 - SYLLA K.

*Etude de certains caractères morphologiques des dents des sujets africains
Intérêt médico-légal.*

Thèse Chir. Dent. Bordeaux II, 1984.

107 - TALLEC P.

Atlas de morphologie dentaire.

Encyclopédie Médico-chirurgicale (stomatologie), 22003C20, 1965.

108 - TALMANT J. L., GANDET J.

Arcades dentaires: dentition et langue.

Revue Orthod. Dento-faciale, 1975: 75-84.

109 - TISSERAND-PERRIER.

Enquête sur les âges d'éruption dentaire.

Etudes statistiques de l'Institut Nationale de Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), 1958, (2).

**110 - TRILLER M., CLERGEAU-GUERITHAULT S.,
SOMMERMATER J.**

Fluor et prévention de la carie dentaire.

Masson; Paris 1991: 23-25

111- VERBAERE C.

Les arcades dentaires temporaires: contribution à l'étude de leur dimorphisme sexuel et de leur forme.

Thèse: 2 ème cycle Chir. Dent., Lille 2000.

112 - VILLEYMEY A., DUCLOS M. P.

Age dentaire (6 à 12 ans). Modes de détermination. Facteurs de variations.

Orthod. Franç., 1971, 42 (2): 62.

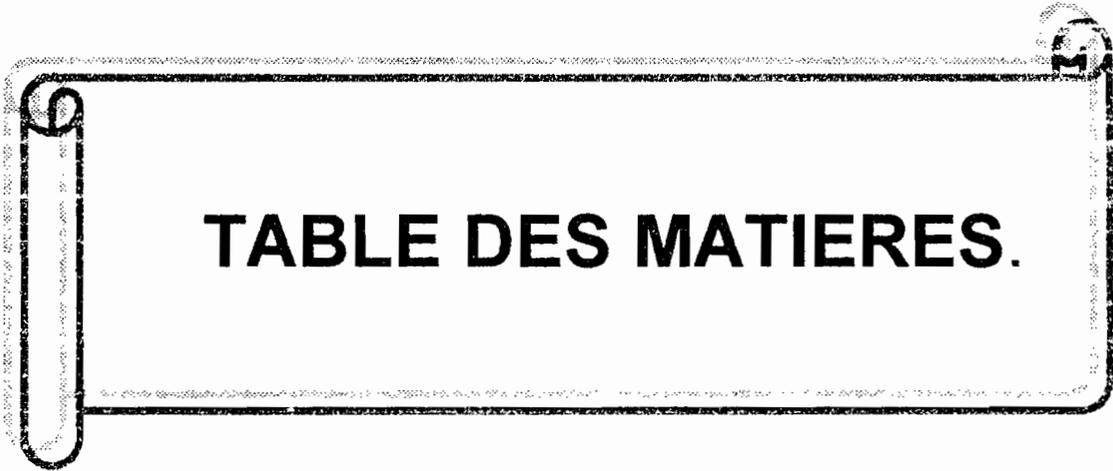


TABLE DES MATIERES.

	pages
INTRODUCTION.....	1
I- REVUE DE LA LITTERATURE.....	4
1- BASES FONDAMENTALES	5
1-1-EMBRYOGENESE ET ORGANOGENESE.....	5
1-1-1- embryologie bucco-faciale.....	5
a- les bourgeons faciaux.....	5
b- le stomodaeum.....	7
c- la formation du maxillaire.....	7
d- formation de la mandibule:.....	9
1-1-2- embryologie dentaire.....	10
a- formation de la lame primitive.....	10
b- formation des germes dentaire.....	11
c- morphogenèse primaire du germe dentaire.....	12
d- morphogenèse coronaire définitive du germe dentaire.....	14
e- formation de la racine.....	19
f- formation du desmodonte et de l'os alvéolaire.....	21
1-2- PHYSIOLOGIE DE L'ERUPTION DENTAIRE.....	23
1-2-1- concept d'éruption dentaire.....	23
1-2-2- migration physiologique des dents.....	25
a- phase pré-éruptive.....	26
b- phase éruptive préfonctionnelle.....	28
c- phase fonctionnelle.....	30
1-2-3- théories de l'éruption dentaire	31
1-2-4- rôle physiologique des dents... ..	33
a- dans les fonctions oro-faciales:.....	33
b- raisons psychologiques et scolaires.....	36

c- intérêts prophylactiques.....	36
1-3- MORPHOGENÈSE DES ARCADES DENTAIRES.....	37
1-3-1- définitions.....	37
1-3-2- notions d'arcade.....	38
a- arcade dentaire.....	39
b- arcade alvéolaire.....	39
c- supports osseux et musculaires des arcades dentaires.....	40
1-3-3- dimensions et forme des arcades dentaires.....	45
a- dimensions.....	45
b- forme d'arcade dentaire.....	49
1-3-4- évolution physiologique des arcades dentaires.....	53
a- constitution de la denture temporaire avec sa période de stabilité (stade 1).....	57
b- première transition ou stade d'établissement de la denture mixte (stade 2).....	63
c- stade de denture mixte stable ou stade d'intertransition (stade 3).....	68
d- établissement de la denture adulte jeune ou stade de la deuxième transition (stade 4).....	70
e- la denture adulte.....	77
1-3-5- facteurs de variations des arcades dentaires.....	79
a- facteurs osseux.....	79
b- environnement musculaire au repos.....	82
c- environnement musculaire au cours des fonctions oro-faciales.....	83
d- les autres facteurs de modification.....	84
1-4- CROISSANCE STATURO-PONDERALE.....	86
1-4-1- définitions et généralités.....	86
1-4-2- indicateurs de croissance.....	88

a- taille.....	88
b- poids.....	89
1-4-3- facteurs de variation de la croissance.....	90
2- BIBLIOGRAPHIES DES TRAVAUX ANTERIEURS.....	92
2-1- DANS LE MONDE.....	92
2-1-1- âge staturo-pondéral.....	92
a- étape infantile.....	93
b- étape juvénile.....	93
c- étape de l'adolescence.....	93
d- étape terminale.....	95
2-1-2- âge dentaire.....	96
a- âge dentaire d'éruption.....	96
b- age dentaire de maturation.....	102
c- variations de l'age dentaire.....	105
2-1-3- morphogenèse des arcades dentaires.....	112
a- dimensions.....	112
b- formes d'arcade dentaire.....	120
2-2- LES TRAVAUX ANTERIEURS REALISES EN	
CÔTE D'IVOIRE.....	122
2-2-1- âge staturo-ponderal.....	122
2-2-2- âge dentaire.....	127
a- âge dentaire d'éruption.....	127
b- âge dentaire de maturation.....	135
2-2-3- morphogenèse des arcades dentaires.....	136
a- normes biométriques des arcades dentaires:	
dimensions et formes.....	136
b- occlusion dentaire.....	146

3- CADRE DU SUJET.....	151
II- NOTRE ETUDE.....	153
1- MATERIELS ET METHODES.....	154
1-1- MATERIELS.....	154
1-1-1- matériel technique.....	154
a- matériel de mensuration corporelle	154
b- matériel d'examen bucco-dentaire	154
c- matériel et produits d'empreinte bucco-dentaire.....	155
d- matériel et produits de radiographie dentaire.....	156
e- matériel d'analyse et de mesure.....	156
f- fiche d'enquête.....	156
g- kit de prévention bucco-dentaire.....	157
1-1-2- matériel humain.....	158
1-2- METHODES D'ETUDE.....	158
1-2-1- conception de la fiche d'enquête.....	158
1-2-2- caractéristique de l'échantillon.....	161
1-2-3- méthode d'échantillonnage.....	163
1-2-4- déroulement de l'enquête.....	164
a- prise de contact.....	164
b- enquête préliminaire.....	164
c- enquête proprement dite.....	166
1-2-5- traitement des données.....	185
a- traitement informatique.....	185
b- méthode d'étude informatique.....	190
2- RESULTATS.....	192
2-1- PRESENTATION DES RESULTATS.....	192

2-2- DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES.....	194
2-3- DISTRIBUTION DE LA TAILLE ET DU POIDS SELON LA TRANCHE D'ÂGE ET LE SEXE.....	197
2-4- DONNEES SUR L'ÂGE DENTAIRE.....	200
2-4-1- âge dentaire d'éruption.....	200
2-4-2- âge dentaire de maturation.....	206
2-5- DONNEES SUR LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES.....	211
2-5-1- dans l'échantillon.....	212
2-5-2- en denture temporaire stable.....	218
2-5-3- en denture mixte dynamique.....	222
2-5-4- en denture mixte stable.....	226
2-5-5- en denture permanente dynamique.....	230
2-5-6- en denture permanente stable.....	234
2-5-8- formes d'arcade dentaire au cours des cinq phases de la morphogénèse.....	238
2-5-7- variations des dimensions en fonction des phases de la morphogénèse des arcades dentaires.....	243
a- longueur.....	243
b- largeur intercanine.....	245
c- largeur intermolaire.....	247
d- circonférence.....	249
2-6- OCCLUSION DENTAIRE.....	251
2-6-1- denture temporaire stable	251
a- dans le sens vertical.....	251
b- dans le sens transversal.....	253
c- dans le sens antéropostérieur.....	257
2-6-2- denture mixte stable.....	258
a- dans le sens vertical.....	258

b- dans le sens transversal.....	260
c- dans le sens antéropostérieur.....	261
2-6-3- denture permanente stable.....	262
a- dans le sens vertical.....	262
b- dans le sens transversal.....	264
c- dans le sens antéropostérieur.....	265
2-7- TEST DE COMPARAISON DE DEUX MOYENNES.....	267
2-7-1- âge dentaire d'éruption.....	267
2-7-2- dimensions des arcades dentaires.....	268
a- au niveau de l'échantillon.....	268
b- au niveau de la denture temporaire stable.....	270
d- au niveau de la denture mixte dynamique.....	271
e- au niveau de la denture mixte stable.....	272
g- au niveau de la denture permanente dynamique.....	274
h- au niveau de la denture permanente stable.....	275
3- DISCUSSION.....	276
3-1- DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES.....	276
3-2- AGE STATURO-PONDERAL.....	278
3-2-1- taille.....	278
3-2-2- poids.....	280
3-2-3- étude comparative.....	283
3-3- AGE DENTAIRE.....	286
3-3-1- âge dentaire d'éruption.....	286
a- selon l'échantillon.....	286
b- selon le sexe.....	288
3-3-2- âge dentaire de maturation.....	292
3-3-3- étude comparative.....	299
a- âge dentaire d'éruption.....	299

b- âge dentaire de maturation.....	304
3-4- MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES.....	311
3-4-1- dimensions et rapports des arcades dentaires.....	312
a- selon l'échantillon.....	313
b- selon les différents stades de la morphogenèse.....	321
3-4-2- forme des arcades dentaires.....	349
a- au maxillaire.....	350
b- à la mandibule.....	350
c- comparaison des formes des arcades des deux sexes.....	351
3-4-3- variation des dimensions des arcades dentaires.....	353
a- longueur.....	353
b- largeur intercanine.....	357
c- largeur intermolaire.....	360
d- circonférence.....	363
3-4-4- occlusion dentaire.....	366
a- denture temporaire stable.....	366
b- denture mixte stable.....	369
c- denture permanente stable.....	370
3-4-5- étude comparative des normes des arcades dentaires.....	373
a- dimensions d'arcades dentaires.....	373
b- occlusion dentaire.....	389
CONCLUSION.....	391
BIBLIOGRAPHIE.....	395
TABLE DES MATIERES.....	415

KONE KOLOMDOU

N°.....

Adresse: 22 BP 1707 ABIDJAN 22, Côte d'Ivoire.

THESE: Doctorat en Sciences Odontologiques - 3ème cycle.
U.F.R. d'Odonto-Stomatologie - ABIDJAN 2001.

**ETUDE DE L'ÂGE STATURO-PONDERAL, DE L'ÂGE DENTAIRE ET
DE LA MORPHOGENÈSE DES ARCADES DENTAIRES:**
Enquête transversale à partir de 468 sujets africains mélanodermes de côte d'ivoire
âgés de 2 ans ½ à 13 ans ½.

RESUME.

Dans la première partie, à travers une revue de littérature, l'auteur fait un rappel sur l'organogenèse et la morphogenèse des arcades dentaires. Il procède également à une description précise des phases de la morphogenèse des arcades dentaires et de leurs variations dimensionnelles.

Ensuite, l'auteur fait une synthèse des travaux réalisés aussi bien dans le monde qu'en Côte d'Ivoire, sur l'âge staturo-pondéral, l'âge dentaire et la morphogenèse des arcades dentaires, avant de situer le cadre du sujet.

Dans la deuxième partie, les résultats de l'enquête transversale réalisée sur un échantillon représentatif de 468 enfants mélanodermes africains de 2 ans ½ à 13 ans ½ sont présentés par l'auteur sous forme de tableaux, de courbes et de graphiques.

Les tables des âges staturo-pondéraux et dentaires (éruption et maturation) sont établies selon le sexe.

Les normes des dimensions des arcades dentaires sont déterminées en fonction des différentes phases de la morphogenèse des arcades dentaires aussi bien chez les filles que chez les garçons.

Les intervalles de fluctuations de chaque norme dimensionnelle ont été également précisées avec le type d'occlusion rencontré dans chaque type de denture.

Avant de conclure, l'auteur commente les résultats, et fait des études comparatives nationales et internationales.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT: Biologie et Matières Fondamentales - Odonto-Stomatologie Pédiatrique - Orthopédie Dento-Faciale - Prévention - Epidémiologie.

MOTS CLES: Embryologie dentaire - Age staturo-pondéral - Age dentaire d'éruption - Age dentaire de maturation - Morphogenèse des arcades dentaires - Occlusion - Tests statistiques.

Jury:
Président : Monsieur le professeur EGNANKOU Kouamé Joanè
Directeur de thèse : Madame le professeur BAKAYOKO-LY Ramata
Assesseurs : Madame le professeur ROUX Huguette
: Monsieur le professeur DJAHA Konan
: Monsieur le professeur TOURE Siaka