

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB-BLIDA**

**FACULTÉ DE MÉDECINE DE BLIDA
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DENTAIRE**



**Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du
DIPLOME DE DOCTEUR EN MÉDECINE DENTAIRE
INTITULÉ**

**PRÉVALENCE ET POSSIBILITÉS DES TRAITEMENTS DES
ANOMALIES BASALES ORTHODONTIQUES CHEZ
L'ENFANT ÂGÉ DE 04 à 10 ANS**

Présenté et soutenu le :

12 juillet 2021

Par

Ladjrab Fatna

Laghouati Hibatallah

Lazirou Sabrina

et

Lehmim Fatma

Mahmoudi Marwa

Mostefai Cherifa

Promoteurs: Pr Meddah Souad / Pr Bouamra

Jury composé de :

Président : Dr Atrouche

Examinatrice : Dr Kheroua

Remerciements

Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant et le miséricordieux de nous avoir donné la force, le courage pour pouvoir continuer nos études et arriver à cette étape-là surtout dans ces conditions si particulières.

Nous tenons à remercier vivement tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici nos vifs respects et notre profonde gratitude.

Nous tenons à présenter nos profonds respects et notre reconnaissance à notre chère Professeur Meddah, professeur en orthopédie dento-faciale et chef de service de médecine dentaire Blida pour son encadrement fructueux, son partage, son suivi et ces conseils, c'était un réel honneur d'avoir travaillé avec vous sur ce thème-là.

Notre plus sincère reconnaissance à Docteur Atrouche, maitre-assistant en orthopédie dento faciale pour l'honneur qu'il nous a fait de présider ce jury. Nous sommes également reconnaissants pour votre enseignement de grande qualité.

Nous remercions également Docteur kheroua, maitre assistante en orthopédie dento-faciale qui a pris le temps de consulter et d'examiner ce mémoire, et pour avoir consenti à être membre de notre jury. Nous vous remercions également pour vos nombreux conseils cliniques prodigués tout au long de ces années de formation.

Nous adressons également nos sincères remerciements à tout le corps administratif et professoral de la faculté de médecine dentaire de Blida, nos chers professeurs de prothèse, d'odontologie conservatrice, d'orthopédie dento-faciale, de parodontologie et de pathologie bucco-dentaire qui par leurs conseils nous ont guidés et accompagnés durant tout notre cursus universitaire.

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant et miséricordieux, de m'avoir donné la force, la patience ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés et d'accomplir ce modeste travail.

C'est avec profonde gratitude et sincères mots, que je dédie ce modeste travail de fin d'étude

À la mémoire de mon Père Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation, PAPA tu es toujours dans mon cœur que Dieu t'accueille dans son vaste paradis.

À ma chère maman, aucun mots peut exprimer mes sentiments envers toi merci pour vôtres quotidienne prière et les précieux conseils que tu ne cesses jamais à me donner, merci et mille merci pour la confiance que tu m'as donnée je t'aime maman que dieu vous bénisse.

À mes sœurs FATIMA, NADJAT, KARIMA et mon frère BACHIR, merci pour être toujours à mes côtés pour vos encouragements et votre soutien merci énormément.

À mon très cher oncle ABESS, merci votre pour présence à coté de nous.

À mes nièces IMANE, NOURELHOUDA et mon petit neveu AHMED ISLAM vous êtes ma source de joie

A mes amis et toutes personnes qui m'ont aidée durant tout mon cursus.

LADJRAB FATNA

A la mémoire de ma grand-mère MIMOUNA que Dieu l'accueille dans son vaste paradis, pour toute l'affection qu'elle m'a donnée et pour son précieux encouragement, elle aurait aimé assister à ce grand jour mais le destin a voulu autrement.

A ma mère KHEIRA, la peur de te décevoir a été mon plus grand moteur pour arriver au bout de ce long périple. Les mots ne peuvent pas exprimer mon amour et gratitude pour toi. Ton amour et tes prières m'ont toujours accompagnée. Je ne t'aimerais jamais assez.

A mon père DJAMEL, pour ton amour inconditionnel, ta confiance, ton soutien et toutes les valeurs que tu as su me transmettre.

A mes sœurs WISSAM, FERIEL, et NIHAD pour votre tendresse, complicité, aide et présence pendant tout mon parcours

A ma niece ELINE et mon neveu IYAD, votre présence dans ma vie m'a toujours apporté joie et bonheur. Je vous aime.

A ma tante ZINEB et mes oncles RABAH, et MOHAMED « paix à son âme » pour les mots d'encouragement et gentillesse.

A mes camarades, amis et connaissances

LAZIROU SABRINA

A mes parents et mes sœurs et mon frère Mohamed.

MOSTEFAI CHERIFA

A mes parents, pour leur soutien et leur patience. En espérant qu'ils soient fiers de moi.

A mes grands-parents, pour leur grande gentillesse et leur présence rassurante.

A mes frères et sœurs, à qui je souhaite tout le bonheur, la réussite et l'accomplissement tant professionnel que personnel. Soyez heureux !

A mes amis depuis plus de 06 ans déjà. À tous nos fous rires, nos bêtises et nos peines, que notre amitié dure encore et toujours.

LEHMIM FATMA

Merci **ALLAH le tout puissant** de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.

A mes parents, PAPA, MAMAN, merci pour toutes les valeurs transmises et l'éducation que vous m'avez donnée, merci pour votre amour, soutien et sacrifices tout au long de ma vie, que dieu vous accorde une longue vie remplie de bienfaits, de bonheur et de santé.

A moi-même, merci d'avoir le courage, la patience et la volonté pour atteindre l'un de tes objectifs.

A mes frères, Fierté c'est le premier mot qui me vient à l'esprit quand je pense à vous, merci d'être toujours à mes côtés.

A mes belles-sœurs, merci pour votre soutien et vos encouragements durant mes études, je vous aime.

A mes nièces et neveux, mes chéris merci pour tout l'amour que vous m'avez fait ressentir, j'espère un jour vous voir tous au plus haut niveau de réussite.

A la mémoire de BABA LEKBIR qui a su voir en moi depuis mon enfance, le dentiste que je suis aujourd'hui, que Dieu vous accorde les portes de son vaste paradis.

A mes amis, merci pour tout. Sans vous, ces belles années n'auraient pas été les mêmes.

LAGHOUATI HIBATALLAH

J'écris ces mots en étant envahis par l'émotion, je dédie ce travail aux êtres les plus chers à mon cœur,

A mes parents, A mon père : Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit, tu as sincèrement été toujours un père très présent et attentionné te rendre fier a toujours été considéré comme l'un de mes objectifs et j'espère qu'aujourd'hui je l'ai atteint, merci également d'avoir financé mes études. Que dieu te préserve et t'accorde beaucoup de bonheur, santé et quiétude d'esprit.

A ma mère : tu es une femme exceptionnelle qui a toujours considéré ces enfants comme sa première priorité dans la vie, merci de m'avoir appris en étant toute petite que le savoir est une richesse. Merci pour tes prières ainsi que ta bénédiction qui m'ont été d'un grand soutien pour mener mes études et décrocher ce titre de docteur en médecine dentaire.

A mon cher fiancé : ton caractère de perfectionniste que j'admire plus que tout, m'a toujours inspiré, tu m'as inculqué durant toutes ces années un esprit appliqué grâce auquel j'ai acquis un gout prononcé pour le travail bien fait. Tu es ma source de motivation, et de bonheur, je ne te remercierai jamais assez pour ton soutien inconditionnel ainsi que ta bienveillance envers moi. Merci pour tes encouragements qui malgré toutes les difficultés me donnaient toujours la force pour continuer ce long chemin et me surpasser. Ce titre de docteur en médecine dentaire je le porterai fièrement et je te le dédie particulièrement.

A ma petite sœur : nos fous rire pendant que je calculais mes notes après chaque fin d'examen resteront à jamais graver dans ma mémoire merci pour tout ces moments, je sais que je peux toujours compter sur toi peu importe les circonstances.

Je tiens aussi à remercier mes sœurs Madina, Hadjer, mon frère Mohamed et sa femme Romeyssa, mes petits neveux et nièces que j'aime énormément.

Je remercie toute ma famille, mes tantes, ma grand-mère ainsi que ma belle-famille, une spéciale dédicace à mon adorable belle-mère qui a toujours prié dieu pour ma réussite.

A mon amie : de longue date et qui m'a toujours aidé Karima merci pour tout et j'espère que notre amitié durera toute la vie.

A ma binôme Sabrina : les TP avec toi vont vraiment me manquer on a tellement de beaux souvenirs ensemble je te souhaite une très belle réussite à tout les niveaux.

A mon groupe de mémoire : Fatna, Hibatallah, Fatma et Cherifa je vous remercie pour tout vos efforts afin de réaliser ce travail, vous avez fait preuve de sérieux et d'altruisme. Je suis très contente d'avoir partagé ces moments avec vous.

Je remercie également tout le corps professoral et administratif de la faculté de médecine dentaire, tout mes professeurs d'orthopédie dento-faciale, de prothèse, d'odontologie conservatrice, de parodontologie et de pathologie bucco-dentaire d'avoir déployer de grands efforts pour le bon déroulement de ma formation.

MAHMOUDI MARWA

RÉSUMÉ

Introduction : Les anomalies basales sont très fréquentes chez l'enfant et l'adolescent et auxquelles l'orthodontiste doit faire face durant sa pratique quotidienne.

Objectif : Le but de notre étude est de calculer la prévalence des anomalies basales orthodontiques chez les enfants âgés entre 4 et 10 ans au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire-CHU Blida afin de comparer les résultats obtenus avec d'autres études faites dans d'autres wilayas et pays.

Matériels et Méthodes : Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive rétrospective qui s'est déroulée au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire – CHU Blida.

L'échantillon choisi comporte 46 cas d'enfants âgés entre 4 et 10 ans et ayant des anomalies basales, l'étude s'est déroulée sur une période de trois mois entre Février 2021 et Avril 2021.

Résultats : l'analyse de nos dossiers révèle que 43.81% de notre échantillon sont des enfants âgés de 4 ans à 10 ans ils présentent tous des anomalies basales, avec une prédominance du genre féminin avec 52%. La tranche d'âge la plus fréquente est celle entre 8 et 10 ans, dans notre étude la prévalence de l'anomalie basale type classe III est la plus dominante avec un pourcentage de 20,95%, la classe II division 1 classée en deuxième position avec un pourcentage de 18,09% et en dernier nous avons la classe II division 2 et l'insuffisance vertical antérieur avec 0,95%.

Le profil convexe est le plus fréquent avec un pourcentage de 53% tandis que le profil concave est moins fréquent avec un pourcentage de 31% en parallèle la dolychofacial concerne 57% de la population.

En fin nous avons retrouvé une absence de coïncidence des points inter incisif avec un pourcentage de 78% et des fonctions altérées (la respiration 20%, la mastication 46% et la phonation 20%).

Conclusion : La prise en charge précoce doit être rétablie dans l'espoir d'avoir une diminution du taux de patients présentant ces anomalies.

Mots-clés : anomalies basales- enfants - diagnostic - possibilités de traitement - prévalence.

ABSTRACT

Introduction: the dento facial deformities are very common among young patients, which the orthodontics has to deal with in order to establish a normal skeletal growth.

Objective: The aim of our study is to know the prevalence of these anomalies in patients aged between 4 and 10 years in the orthodontics unit of the CHU of Blida and to compare the results with other studies that has been done in other countries.

Materials and Methods: This is the descriptive retrospective epidemiological study which took place at the orthodontics unit of CHU Blida, it include 46 patients aged between 4 and 10 who present a basal anomalies in a period of time of 3 months from February 2021 to April 2021.

Results: The Analysis of our records medical files revealed that 43.81% of the population are in the age range of 4 and 10 years and they have a basal anomalies with a female predominance 52%. The most frequent age group is 8-10 years, in our study the prevalence of the basal anomaly type class III is the most dominant with a percentage of 20.95%, the class II division 1 occupies the second place with a percentage of 18.09 and last we have the class II division 2 and the previous vertical insufficiency with 0.95%.

The profile, the most frequent with a percentage of 53% is the convex profile, 31% concave profile in parallel the dolychofacial concerns 57% of the population.

In the end we found an absence of coincidence of the interincisal points with a percentage of 78% and disorder of functions the breathing 20%, the chewing 46% and the pronunciation 20%.

Conclusion: an early course of treatment must be restored in order to decrease the rate of patients with these anomalies.

Keywords: basal anomalies - children - diagnostic - possibilities of treatment -prevalence.

ملخص

مقدمة: سوء إطباق الفكين شائع جدًا عند الأطفال والمراهقين و يجب على أخصائيي تقويم الأسنان إجادة التعامل معه.

الهدف: الهدف من دراستنا هو حساب انتشار سوء إطباق الفكين لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 4 إلى 10 سنوات في وحدة خدمة طب الأسنان فرع تقويم الأسنان على مستوى المستشفى الجامعي بالبلدية من أجل مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع الدراسات الأخرى التي أجريت في بلدان أخرى .

المواد والطرق: هذه الدراسة الوبائية الوصفية الرجعية التي أجريت على مستوى خدمة طب الأسنان بالمستشفى الجامعي بالبلدية على ما يقرب 46 حالة من سوء إطباق الفك تتراوح أعمارهم بين 4 إلى 10 سنوات على مدى ثلاثة أشهر فبراير مارس وأبريل 2021 .

النتائج: أظهر تحليل ملفاتنا أن 43.81% من السكان يعانون من سوء إطباق الفكين في الفئة العمرية 4-10 سنوات، مع غلبة للإناث بنسبة 52%، الفئة العمرية الأكثر شيوعًا هي 8-10 سنوات، وفي دراستنا كان انتشار سوء إطباق الفكين من النوع الثالث أكثر انتشارًا بنسبة 20.95%، يليه سوء إطباق الفكين من النوع الثاني القسم الأول في المرتبة الثانية بنسبة 18.09% وأخيرًا سوء إطباق الفكين من النوع الثاني القسم الثاني مع قصور رأسي بنسبة 0.95%.

المظهر الجانبي المحدب هو الأكثر شيوعًا بنسبة 53%، بينما المظهر الجانبي المجوف بنسبة 31%.

في النهاية وجدنا عدم تطابق النقاط بين القواطع المركزية بنسبة 78% وخلل في أداء الوظائف التنفس بنسبة 20%. المضغ بنسبة 46% و النطق بنسبة 20%.

الخلاصة: يجب التكفل المبكر بالأطفال لتجنب سوء إطباق الفكين.

الكلمات المفتاحية: سوء إطباق الفكين- الأطفال- التشخيص – العلاجات الممكنة- الانتشار.

ACRONYMES ET ABBRÉVIATIONS

3D : Tridimensionnel

A : Le point A de DOWNS, le point le plus postérieure de la concavité antérieure du prémaxillaire

AFMP : Angle fonctionnel masticateur de Planas

AG : Point antégonion

ATM : Appareil temporo mandibulaire

B : Le point B de DOWNS, le point le plus postérieure de la concavité postérieure de la symphyse mentonnière

BZO : Bizygomatique osseux

C : Canine

CAO : Indice qui comptabilise le nombre de dents cariées /absentes/ obturées

CBCT : Cone-beam computed tomography systems (tomographie volumique numérisée à faisceau conique)

CHU : Centre hospitalier universitaire

CP : Canine permanente

CT : Canine temporaire

DAC : Distal Active Concept

DAM : Dysfonctionnement de l'appareil manducateur

DDM : Dysharmonie dento maxillaire

DV : Dimension verticale

ELN : Enveloppe linguale nocturne

EVA: Excès vertical antérieur

FEB: Force extra buccale

FEO: Force extra orale

FMA : Angle formé par le plan de Francfort et le plan mandibulaire

FOM : Fronde occipito mentonniere

I/F : Angle inféro-postérieure formé par la rencontre de l'axe de l'incisive supérieur et le plan de Francfort

IC : Incisive centrale

ICM : Intercuspidie maximale

IL : Incisive latérale

IMPA : Angle formé par l'axe de l'incisive inférieure et le plan mandibulaire

IP : Incisive permanente

IT : Incisive temporaire

IU : Intra utérine

IVA : Insuffisance verticale antérieure

J : Point jugal

L : Lingual

LM : Largeur maximale

M : Molaire

MP : Molaire permanente

MT : Molaire temporaire

NA : Le nasion, le point le plus antérieur de la suture fronto nasale

ODF : Orthopédie dento faciale

OIM : Occlusion d'intercuspidie maximale

ORC : Occlusion en relation centrée

PM : Prémolaire

POG : Le pogonion, le point le plus antérieur de la symphyse mentonnière

PSM : Plan sagittal médian

RC : Relation centrée

S : Centre de la selle turcique

S : Os sésamoïde

SAHOS : Syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil

SNA : Angle formé par la ligne S-NA et la ligne NA-A

SNB : Angle formé par la ligne S-NA et la ligne NA-B

STH : Somathormone

TDM : Tomodensitométrie

TIM : Traction intermaxillaire

TLR : Téléradiographie

V : Vestibulaire

Liste des figures

Figure 1 : Courbe moyenne de taux de croissance staturale selon Bjork ⁽⁰⁴⁾	5
Figure 2 : Schéma d'une radiographie de la main ⁽⁰⁴⁾	6
Figure 3 : Localisation des synchondroses transversales de la base du crâne ⁽⁰⁵⁾	7
Figure 4 : Localisation des synchondroses sagittales de la base du crâne ⁽⁰⁵⁾	8
Figure 5 : Schéma de la voûte crânienne ⁽⁰⁵⁾	9
Figure 6 : Sutures et fontanelles de la voûte crânienne ⁽⁰⁵⁾	10
Figure 7 : Sutures du massif facial ⁽⁰⁵⁾	11
Figure 8 : Mécanismes de croissance de la suture palatine médiane ⁽⁰⁵⁾	12
Figure 9 : Schéma des rotations mandibulaires selon Bjork ⁽⁰⁵⁾	13
Figure 10 : Schéma des six unités micro-squelettiques de la mandibule ⁽⁰⁵⁾	14
Figure 11 : Classification d'Angle ⁽¹²⁾	22
Figure 12 : Conséquence du plan terminal des dents temporaire sur l'occlusion permanente ⁽⁵⁾	23
Figure 13 : Les différentes formes de la courbe de SPEE ⁽¹⁰⁾	26
Figure 14 : Schéma représente les étapes d'établissement de diagnostic ⁽¹⁶⁾	28
Figure 15 : Patient présentant une asymétrie faciale ⁽¹⁵⁾	30
Figure 16 : Étude du développement vertical ⁽¹⁵⁾	31
Figure 17 : Angle nasolabial ouvert ⁽¹⁵⁾	32
Figure 18 : Sourire harmonieux ⁽¹⁵⁾	34
Figure 19 : Sourire gingival ⁽¹⁵⁾	34
Figure 20 : Photo de profil du sourire harmonieux ⁽¹⁵⁾	34
Figure 21 : Examen de la déglutition. A-Contrôle de l'activité des sangles musculaires.B-Observation de la position linguale ⁽¹⁵⁾	38
Figure 22 : Mise en évidence des angles fonctionnels masticateurs de Planas (AFMP) ⁽¹⁵⁾	39
Figure 23 : Radiographie panoramique dentaire ⁽¹⁵⁾	41
Figure 24 : TLR de profil ⁽¹⁵⁾	42
Figure 25 : TLR de face ⁽¹⁵⁾	43
Figure 26 : Moulage traditionnels en plâtre ⁽⁴⁶⁾	44
Figure 27 : Moulages numérisé ⁽⁴⁷⁾	44
Figure 28 : Photographies exobuccales des jeunes patients ⁽¹⁵⁾	45
Figure 29 : Photographies endobuccales ⁽⁴⁸⁾	45
Figure 30 : Endognathie maxillaire symétrique avec linguocclusion bilatérale ⁽²⁰⁾	48
Figure 31 : Photographie de face d'une patiente présentant une endognathie maxillaire avec typologie dolichofaciale, des signes de ventilation buccale ⁽²⁰⁾	49
Figure 32 : Voûte palatine étroite et profonde, procès alvéolaires épais signe une insuffisance de développement transversal du maxillaire et une insuffisance de l'action modelante de la langue à son niveau ⁽¹⁵⁾	50
Figure 33 : Position correcte de la langue ⁽⁵⁾	50
Figure 34 : Position basse de la langue ⁽⁵⁾	50
Figure 35 : Rapport d'IZARD ⁽⁵¹⁾	51

Figure 36 : Téléradiographie de face et signes d'une endognathie maxillaire ⁽¹⁵⁾	52
Figure 37 : Exognathie maxillaire en denture lacteale ⁽¹⁹⁾	54
Figure 38 : Exocclusion latérale ⁽²⁰⁾	55
Figure 39 : représentation graphique d'une latérogathie droite ⁽⁵⁾	56
Figure 40 : Latérogathie mandibulaire ⁽²⁰⁾	57
Figure 41 : latérogathie mandibulaire avec un non coïncidence ⁽²⁵⁾	57
Figure 42 : Exognathie mandibulaire ⁽²⁵⁾	58
Figure 43 : Photographie de profil et de face d'un patient avec EVA ⁽²⁰⁾	61
Figure 44 : Photographie endobuccal montrant une béance antérieure de canine à canine d'un patient avec EVA ⁽²⁰⁾	61
Figure 45 : TLR de profil d'un patient avec EVA ⁽²⁰⁾	62
Figure 46 : Photographies exobuccal de face, de profil et lors du sourire d'une patiente avec IVA ⁽²⁰⁾	64
Figure 47 : Photographie endobuccale montrant la supraclusion incisive ⁽²⁰⁾	65
Figure 48 : TLR de profil d'un patient avec IVA ⁽²⁰⁾	65
Figure 49 : Classification squelettique de balarad ⁽¹²⁾	67
Figure 50 : Photographie de profil, de face et lors du sourire d'une patiente avec cl II division 1 face longue ⁽²⁰⁾	68
Figure 51 : Photographie endobuccale classe II division 1 avec béance antérieure marqué ⁽²⁰⁾	69
Figure 52 : TLR de profil d'un patient cl2 division 1 face longue ⁽²⁰⁾	70
Figure 53 : Photographies de profil, de face et du sourire d'une patiente avec classe II division 1 face courte ⁽²⁰⁾	71
Figure 54 : Photographies endobuccales;classe II division 1 avec supraclusion incisive ⁽²⁰⁾	71
Figure 55 : TLR de profil d'un patient cl2 division 1 face courte ⁽²⁰⁾	72
Figure 56 : Photo de profile classe II division 1 face moyenne ⁽²⁰⁾	73
Figure 57 : Classe II division 2 2ème forme clinique ⁽²⁰⁾	73
Figure 58 : Classe II division 2 3ème forme clinique ⁽²⁰⁾	73
Figure 59 : Classe II division 2 1ère forme clinique ⁽²⁰⁾	73
Figure 60 : Photos de profil et de face d'un patient avec classe II division 2 ⁽²⁰⁾	74
Figure 61 : Photographies endobuccales:classe II division 2 ⁽²⁰⁾	75
Figure 62 : TLR de profil d'un patient cl2 division 2 ⁽²⁰⁾	75
Figure 63 : Photos de face et profil d'un patient avec prognathie mandibulaire ⁽²⁰⁾ ..	77
Figure 64 :Photo endobuccale cl III molaire et canine ; articulé inversé antérieur ⁽²⁰⁾ ..	77
Figure 65 : TLR de profil chez un sujet avec prognathie mandibulaire ⁽²⁰⁾	78
Figure 66 : Photographie de face et de profil d'un patient avec brachygnathie maxillaire ⁽²⁰⁾	79
Figure 67 :Photos endobuccale;articulé inversé antérieur,cl III molaire et canine ⁽²⁰⁾ ..	80
Figure 68 : TLR de profil d'un patient avec brachygnathie maxillaire ⁽²⁰⁾	80
Figure 69 : Conséquence des anomalies basals sur la posture générale ⁽³³⁾	82
Figure 70 : Fracture au niveau de la11 ⁽¹⁴⁾	84
Figure 71 : Abrasion au niveau des incisives antagonistes ⁽¹⁴⁾	84
Figure 72 : Lésion palatine rétro-incisive ⁽¹⁴⁾	84

Figure 73 : Le masque de Delaire : appuis frontal et mentonnier élastiques de traction antérieure fixés sur un arc interne double (vestibulaire et lingual) ⁽³⁷⁾	90
Figure 74 : Fronde occipito mentonnière ⁽³⁸⁾	91
Figure 75 : FEB sur arc facial ⁽¹⁵⁾	93
Figure 76 : Les différents types de F. E. B. : pariétal : traction haute ; occipital : traction moyenne ; cervical : traction basse ⁽¹³⁾	94
Figure 77 : Les forces extra buccales sur gouttière ⁽¹⁵⁾	94
Figure 78 : Principales sortes de tractions intermaxillaires de classe II.A. Tractions intermaxillaires de classe II ancrées sur la deuxième molaire.B. Tractions intermaxillaires de classe II courtes. C. Tractions de classe II avec composante verticale antérieure ⁽¹⁵⁾	95
Figure 79 : Principales sortes de tractions intermaxillaires de classe III. A. TIM tendues de la 1ère molaire maxillaire à la canine mandibulaire B. TIM ancrées sur la 2e molaire. C. TIM de classe III courtes. D. TIM de classe III avec composante verticale antérieure ⁽¹⁵⁾	97
Figure 80 : Le Distal active Concept Dac ⁽⁴¹⁾	99
Figure 81 : Disjoncteur hyrax sur gouttière ⁽²²⁾	102
Figure 82 : Disjoncteur hyrax sur bagues ⁽²²⁾	102
Figure 83 : Quad'hélix en place chez un patient ⁽⁴²⁾	103
Figure 84 : Activateur d'Andresen de classe II construit avec des ailettes latérales profondes afin de solliciter le réflexe d'évitement de Bass et de réduire la vestibuloversion des incisives mandibulaires ⁽¹⁵⁾	104
Figure 85 : Activateur de classe III ⁽¹⁵⁾	106
Figure 86 : Variante du Gebiss former de Bimler : la plaque palatine n'est pas ajourée et comporte un vérin d'expansion transversale ⁽¹⁵⁾	108
Figure 87 : Le régulateur de fonctions de Frankel ⁽⁴⁵⁾	109
Figure 88 : Bielle de Herbst sur gouttières. Au maxillaire, gouttière partielle englobant les secteurs latéraux ⁽¹⁵⁾	111
Figure 89 : Bielle de Martine Tavernier ⁽⁴⁴⁾	112
Figure 90 :Schéma représente le processus d'inclusion des patients dans l'étude. 116	
Figure 91 :Répartition de l'échantillon selon le genre.	116
Figure 92 : Répartition de l'échantillon selon la tranche d'âge.....	117
Figure 93 : Répartition de l'échantillon selon la typologie faciale.....	117
Figure 94 : Répartition de l'échantillon selon le profil cutané.....	118
Figure 95 : Répartition de l'échantillon selon le type de la respiration	118
Figure 96 : Répartition de l'échantillon selon le type de la déglutition.....	119
Figure 97 : Répartition de l'échantillon selon le type de la mastication.....	119
Figure 98 : Répartition de l'échantillon selon la phonation.....	120
Figure 99 : Répartition de l'échantillon selon la présence ou l'absence de la coïncidence inter-incisif	120
Figure 100 : Répartition de l'échantillon selon le surplomb incisif.....	121
Figure 101 : Répartition de l'échantillon selon le recouvrement incisif.....	121
Figure 102 :Répartition de l'échantillon selon le rapport canin dans le sens sagittal	122

Figure 103 : Répartition de l'échantillon selon le rapport molaire dans le sens transversal	123
Figure 104 : Répartition de l'échantillon selon le rapport molaire dans le sens vertical	123
Figure 105 : Répartition de l'échantillon selon le rapport molaire dans le sens sagittal	124
Figure 106 : Répartition de l'échantillon selon le sens de l'anomalie basale	125
Figure 107 : Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens sagittal	125
Figure 108 : Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens transversal	126
Figure 109 : Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens vertical	127
Figure 110 : Graphe présentatif la prévalence des anomalies basales chez l'enfant âgé de 04 à 10 ans au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida)	127
Figure 111 : Graphe présentatif de la prévalence de toutes les anomalies basales chez l'enfant âgé de 04 à 10ans au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire(CHU de Blida).....	128

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Chronologie de la maturation des dents temporaire ⁽⁷⁾	18
Tableau 2: Chronologie de la maturation des dents permanentes ⁽⁷⁾	20
Tableau 3: Rapport inter-arcade des dents temporaire ⁽⁷⁾	21
Tableau 4: Relation inter-arcade dans les trois sens ⁽¹⁰⁾	26

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	I
ABSTARCT	II
ملخص	III
ACRONYMES ET ABBRÉVIATION	IV
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES TABLEAUX	X
TABLE DES MATIÈRES	XI
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS	2
I. Rappels sur la croissance cranio-facial	3
1. Croissance général et maturation	3
1.1. Définition	3
1.2. Types de croissance	3
2. Embryogenèse générale du squelette basicrânien	4
3. Rythme de croissance	5
4. Âge osseux	6
5. Croissance du crâne	7
5.1. Croissance basi-crânienne	7
5.2. Croissance de la voûte du crâne	9
6. Croissance de la face	10
6.1. Croissance du maxillaire supérieur	10
6.2. Croissance de la mandibule	12
II. Facteurs influençant la croissance	15
1. Facteur génétique	15
2. Facteurs endocrâniens	15
3. Facteurs nutritionnels	15
4. Facteurs fonctionnels	15
5. Autres facteurs	16
III. Établissement de la denture temporaire	17
1. Définition	17
2. Phénomène de l'éruption	17
2.1. Phase pré-éruptive	17
2.2. Phase éruptive pré-fonctionnelle (pré-occlusale)	17
2.3. Phase fonctionnelle (adaptation occlusale)	17
3. Chronologie de la maturation des dents temporaire	18
4. Fonctions de la denture temporaire	18
IV. Établissement de la denture mixte	19
1. Définition	19
2. Phénomène de l'éruption	19
2.1. Phase pré-éruptive	19
2.2. Phase éruptive pré-fonctionnelle	19
2.3. Phase fonctionnelle	20

3. Chronologie de la maturation des dents permanentes	20
V. Établissement de l'occlusion chez l'enfant	21
1. Définition	21
2. En denture temporaire	21
2.1. Agencement intra-arcade	21
2.2. Agencement inter-arcade	21
2.3. Le plan terminal	22
2.4. Caractéristiques d'une occlusion lactéale normale	23
2.5. Denture lactéale à risque pathologique	24
3. En denture permanente	25
3.1. Agencement intra-arcade	25
3.1.1. Dans le sens horizontal	25
3.1.2. Dans le sens transversal	25
3.1.3. Dans le sens sagittal	25
3.2. Agencement inter-arcade	26
CHAPITRE II : DIAGNOSTIC	27
I. Établissement du diagnostic	28
II. Approche diagnostique	28
1. Bilan clinique	29
1.1. Anamnèse	29
1.2. Examen clinique morphologique	29
1.2.1. Examen clinique exobuccal	29
1.2.1.1 De face	29
1.2.1.2 De profil	31
1.2.1.3 Examen du sourire	33
1.2.2. Examen clinique endobuccal	34
1.2.2.1. Etat de santé bucco-dentaire	34
1.2.2.2. Examen intra-arcade	35
1.2.2.3. Examen inter-arcade	36
1.3. Examen clinique fonctionnel	37
1.3.1. Examen clinique de la posture	37
1.3.2. Examen clinique de la ventilation	37
1.3.3. Examen clinique de la déglutition	38
1.3.4. Examen clinique de la phonation	38
1.3.5. Examen clinique de la mastication	39
1.3.6 Examen clinique de la dynamique mandibulaire	39
1.3.7 Examen clinique des parafonctions	40
1.4. Examens complémentaires	40
1.4.1. Imagerie	40
1.4.1.1 Orthopantomogramme	40
1.4.1.2. Téléradiographies	41
1.4.1.3. Imagerie sectionnelle 3D	43
1.4.2. Moulages	44
1.4.2.1. Moulages traditionnels en plâtre	44
1.4.2.2. Moulages numérisés	44
1.4.3. Photographies et enregistrements vidéographiques	45
1.4.3.1. Photographies	45
1.4.3.2. Enregistrements vidéographiques	46

Chapitre III : LES ANOMALIES BASALES	47
I. Les anomalies basales du sens transversal	48
1. Définition	48
2. Maxillaire.....	48
2.1. Endognathie maxillaire.....	48
2.1.1. Définition	48
2.1.2. Endognathie maxillaire symétrique (linguocclusion bilatérale)	48
2.1.2.1. Examen exo-buccal.....	49
2.1.2.2. Examen endo-buccal	49
2.1.2.3. Examen des fonctions	50
2.1.2.4. Examen des moulages.....	51
2.1.2.5. Signes téléradiographiques.....	51
2.1.2.6. Diagnostic étiologique	52
2.1.2.7. Diagnostic différentiel	52
2.1.3. Endognathie maxillaire asymétrique (linguocclusion unilatérale)	53
2.1.3.1. Examen exo-buccal.....	53
2.1.3.2. Examen endo-buccal	53
2.1.3.3. Signes radiographiques	53
2.1.3.4. Signes fonctionnels	53
2.1.3.5. Diagnostic étiologique	53
2.1.3.6. Diagnostic différentiel	54
2.2. Exognathie maxillaire	54
2.2.1. Définition	54
2.2.2. Examen exo-buccal	54
2.2.3. Examen endo-buccal	55
2.2.4. Examen des moulages	55
2.2.5. Diagnostic étiologique.....	55
2.2.6. Diagnostic différentiel.....	55
3. Mandibulaire.....	56
3.1. Latérogathie mandibulaire.....	56
3.1.1. Définition	55
3.1.2. Examen exo-buccal.....	56
3.1.3. Examen endo-buccal	57
3.1.4. Signes téléradiographiques	57
3.1.5. Diagnostic étiologique.....	58
3.1.6. Diagnostic différentiel.....	58
3.2. Exognathie mandibulaire	58
3.2.1. Définition	58
3.2.2. Examen exo-buccal.....	58
3.2.3. Examen endo -buccal	59
3.2.4. Examen fonctionnel.....	59
3.2.5. Diagnostic étiologique.....	59
3.2.6. Diagnostic différentiel.....	59
3.3. Endognathie mandibulaire.....	59
3.3.1. Définition	59
II. Les anomalies basales du sens vertical	60
1. Excès vertical antérieur E.V.A	60
1.1. Définition.....	60
1.2. Examen clinique exobuccal.....	60
1.3. Examen clinique endobuccal.....	61

1.4. Examen fonctionnel	62
1.5. Signes téléradiographiques.....	62
1.6. Diagnostic étiologique	63
1.7. Diagnostic différentiel	63
2. Insuffisance vertical antérieur I.V.A.....	63
2.1. Définition.....	63
2.2. Examen clinique exobuccal.....	64
2.3. Examen clinique endobuccal.....	65
2.4. Examen fonctionnel	65
2.5. Signes téléradiographiques.....	65
2.6. Diagnostic étiologique	66
2.7. Diagnostic différentiel	66
III. Les anomalies basales du sens sagittal	67
1. Classe II.....	68
1.1. Classe II division 1	68
1.1.1. Définition	68
1.1.2. Classe II division 1 face longue	68
1.1.2.1. Examen clinique exobuccal.....	68
1.1.2.2. Examen clinique endobuccal	69
1.1.2.3. Examen fonctionnel.....	69
1.1.2.4. Signes téléradiographiques.....	70
1.1.2.5. Diagnostic étiologique	70
1.1.3. Classe II division 1 face courte	70
1.1.3.1. Examen clinique exobuccal.....	70
1.1.3.2. Examen clinique endobuccal	71
1.1.3.3. Examen fonctionnel.....	72
1.1.3.4. Signes téléradiographiques.....	72
1.1.3.5. Diagnostic étiologique	72
1.1.4. Classe II division 1 face moyenne.....	72
1.2. Classe II division 2	73
1.2.1. Définition	73
1.2.2. Examen clinique exobuccal	74
1.2.3. Examen clinique endobuccal.....	74
1.2.4. Examen fonctionnel.....	75
1.2.5. Signes téléradiographiques	75
1.2.6. Facteurs étiologiques.....	76
1.2.7. Diagnostic différentiel.....	76
2. Classe III squelettique	76
2.1. La prognathie mandibulaire.....	76
2.1.1. Examen clinique exobuccal	76
2.1.2. Examen endobuccal.....	77
2.1.3. Examen fonctionnel.....	78
2.1.4. Signes téléradiographiques	78
2.1.5. Diagnostic étiologique.....	78
2.1.6. Diagnostic différentiel.....	79
2.2. Brachygnathie supérieure (insuffisance de croissance maxillaire).....	79
2.2.1. Examen clinique exobuccal	79
2.2.2. Examen clinique endobuccal.....	80
2.2.3. Examen fonctionnel.....	80
2.2.4. Signes téléradiographiques	80

2.2.5. Diagnostic étiologique.....	81
2.2.6. Diagnostic différentiel.....	81
2.3. Formes mixtes.....	81
IV. Conséquences des anomalies basales.....	82
1. Problèmes d'apparence et d'estime de soi.....	82
2. Problèmes de posture.....	82
3. Problèmes articulaires.....	83
4. Problèmes de ventilation.....	83
5. Défauts d'articulation lors de la parole.....	83
6. Problèmes de mastication.....	83
7. Traumatisme des dents antérieures.....	83
8. Complications occlusales.....	84
9. Problèmes parodontales.....	84

CHAPITRE IV : POSSIBILITÉS DES TRAITEMENTS DES ANOMALIES BASALES..... 85

I. Avantages des traitements précoces 86

II. Limites de nos thérapeutiques 87

- | | |
|---|----|
| 1. Limite d'âge..... | 87 |
| 2. Incertitude des prévisions de croissance..... | 87 |
| 3. Nécessité d'une coopération de l'enfant et de ses parents..... | 87 |
| 4. Les étiologies génétiques..... | 87 |

III. La thérapeutique précoce..... 88

- | | |
|--|-----|
| 1. La rééducation neuromusculaire..... | 88 |
| 2. Les appareils orthopédiques..... | 88 |
| 2.1. La thérapeutique mécanique..... | 89 |
| 2.1.1 Dans le sens sagittal..... | 89 |
| 2.1.1.1 Le masque de Delaire..... | 89 |
| 2.1.1.2 La fronde occipito-mentonnière..... | 91 |
| 2.1.1.3 Les forces extra-buccales sur gouttière..... | 92 |
| 2.1.1.4 Les tractions intermaxillaires..... | 95 |
| 2.1.1.4.1 Élastiques obliques..... | 95 |
| 2.1.1.4.2 Élastiques verticaux..... | 97 |
| 2.1.1.4.3 Élastiques horizontaux..... | 98 |
| 2.1.1.5 Distal Active Concept DAC..... | 98 |
| 2.1.2 Dans le sens transversal..... | 101 |
| 2.1.2.1 Le disjoncteur..... | 101 |
| 2.1.2.2 Le Quad'Helix..... | 102 |
| 2.2 La thérapeutique fonctionnelle..... | 103 |
| 2.2.1 Activateurs..... | 103 |
| 2.2.1.1. Activateur monobloc rigide..... | 103 |
| 2.2.1.1.1 Activateur de classe II d'Andresen..... | 104 |
| 2.2.1.1.2 Activateur de classe III d'Andresen..... | 106 |
| 2.2.1.2 Activateurs élastiques ou composites..... | 107 |
| 2.2.1.2.1 L'activateur de Bimler..... | 108 |
| 2.2.1.2.2 Le régulateur de fonction de Frankel..... | 108 |
| 2.2.1.3 Activateurs propulseurs à butée..... | 110 |
| 2.2.1.3.1 Bielles de Herbst..... | 110 |
| 2.2.1.3.2 Bielle de Martine Tavernier..... | 112 |

CHAPITRE V : ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE	113
I. Introduction	114
II. Objectifs de l'étude	114
1. Objectif principal.....	114
2. Objectifs secondaires.....	114
III. Type de l'étude	114
IV. Collecte de données	114
V. Analyse des données	115
VI. Population de l'étude	115
1. Critères de sélection	115
1.1 Critères d'inclusion.....	115
1.2 Critères d'exclusion.....	115
2. Taille de l'échantillon.....	115
VII. Analyse statistique	116
1. Répartition de l'échantillon selon le genre	116
2. Répartition de l'échantillon selon l'âge	117
3. Répartition de l'échantillon selon la typologie faciale	117
4. Répartition de l'échantillon selon le profil cutané	118
5. Répartition de l'échantillon selon les fonctions	118
5.1. La respiration.....	118
5.2. La déglutition	119
5.3. La mastication	119
5.4. La phonation.....	120
6. Répartition de l'échantillon selon les caractéristiques occlusales	120
6.1 La coïncidence des points inter-incisifs.....	120
6.2 Le surplomb incisif.....	121
6.3 Le recouvrement incisif	121
6.4 Rapports canins dans le sens sagittal selon la classification d'Angle	122
6.5 Les rapports molaires	123
6.5.1 Dans le sens transversal	123
6.5.2 Dans le sens vertical	123
6.5.3 Dans le sens sagittal selon la classification d'Angle	124
7. Répartition des anomalies basales selon les trois sens	125
7.1 Répartition des anomalies basales dans le sens sagittal.....	125
7.2 Répartition des anomalies basales dans le sens transversal	126
7.3 Répartition des anomalies basales dans le sens vertical.....	127
8. Prévalence des anomalies basales	127
VIII. Discussion	129
CONCLUSION	131
ANNEXE 01	i
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	ii

INTRODUCTION

L'orthodontie est la partie de l'art dentaire qui se consacre à l'étude et aux traitements des anomalies de forme et de position des dents ainsi que des maxillaires. Ces dysmorphoses posent un vrai problème de santé publique en particulier les anomalies basales, ces dernières portent atteinte au développement harmonieux de la face et des arcades. En conséquence elles peuvent engendrer des troubles fonctionnels et esthétiques modifiant alors défavorablement l'apparence du visage qui peut provoquer un complexe psychologique d'où l'intérêt de leurs accorder une attention particulière.

Vu l'importance et la gravité des anomalies basales, l'étude de leurs prévalence devient alors indispensable, tout en précisant les caractéristiques cliniques et céphalométriques des patients, pour pouvoir choisir une stratégie de diagnostic et par conséquent les intercepter le plus tôt possible.

Notre mémoire comporte, après une introduction une partie théorique constituée de quatre chapitres et une étude épidémiologique, le premier chapitre fait le point sur la croissance générale, la croissance du massif crânio-faciale et les facteurs qui influencent celle-ci, le deuxième chapitre consiste à présenter les étapes d'établissement du diagnostic et leurs différents éléments, le troisième chapitre étudie les anomalies basales dans les trois sens d'espace et leurs conséquences et le quatrième chapitre nous informe sur les possibilités des traitements ainsi les appareils orthopédiques et leurs indications.

L'étude épidémiologique consiste à collecter puis analyser l'ensemble des dossiers orthodontiques des patients jeunes âgés de 4 à 10 ans traités au sein de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire CHU de Blida.

Enfin nous espérons que notre mémoire répondra aux interrogations de tout praticien souhaitant s'informer sur ce sujet.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS

I. Rappels sur la croissance cranio-facial

1. Croissance général et maturation

1.1. Définition

La croissance est le développement progressif d'un organisme ou d'un organe de la naissance jusqu'à la taille adulte. ⁽⁰¹⁾

La maturation est le processus de différenciation des tissus grâce auquel un organe devient pleinement apte à remplir sa fonction.

Il existe plusieurs courants de pensée concernant la croissance crânio-faciale. Les trois principaux sont :

- Le courant génétique (TWEED)
- Le courant fonctionnel (MOSS)
- Le courant synthétique (Björk, Delaire, Pétrovic ..) ce dernier est un compromis entre les courants génétique et fonctionnel.

La croissance crânio-faciale est sous l'influence de facteurs héréditaires mais également de facteurs environnementaux morphogéniques. En effet, si le potentiel de croissance est en grande partie sous la dépendance de facteurs génétiques, il ne peut s'exprimer sans l'influence de l'environnement. La croissance crânio-faciale subit l'influence des grandes fonctions oro-faciales dont la face est le support : ventilation, mastication, déglutition et phonation.

La croissance et le modelage des bases osseuses, en rapport avec le phénomène de dentition, permettront la morphogénèse des arcades. ⁽⁰²⁾

1.2. Types de croissance

Certains os du crâne et de la face sont d'origine cartilagineuse (enchondrale) alors que d'autres sont d'origine membraneuse, à cela correspondent deux modes différents d'ossification, mais cette différence n'existe plus à la fin de croissance.

Il est important de connaître ces deux modes de croissance, car la croissance enchondrale est en très grande partie sous la dépendance des facteurs héréditaires, alors que la croissance membraneuse dépend plus des facteurs environnants, bien que il y ait au départ une forme pré fonctionnelle liée à l'hérédité.

Un exemple de croissance enchondrale est la base du crâne qui se développe par l'activité primaire de ces sutures orientées. ⁽⁰¹⁾

Les os de la calotte crânienne, au contraire sont d'origine membraneuse, ils sont également séparés par des sutures, mais celles-ci ne sont actives que secondairement

pour combler les espaces entre les pièces osseuses que s'éloignent les unes des autres, dû à la pression exercée par le développement du cerveau. ⁽⁰¹⁾

2. Embryogenèse générale du squelette basicrânien

De la fécondation à la nidation, l'œuf passe du stade unicellulaire au stade de blastocyste. L'embryon alors implanté dans la cavité utérine, évolue du stade didermique (endoblaste et ectoblaste) au stade tridermique où apparaît le mésoblaste (à la 3ème semaine de la vie intra-utérine). Ce mésoblaste va se développer de façon très active entre le 18ème et le 21ème jour, période au cours de laquelle le tube neural se constitue.

En même temps, de chaque côté de la corde dorsale, le mésoblaste se condense et on peut distinguer :

- Le mésoblaste para-axial.
- Le mésoblaste intermédiaire.
- Le mésoblaste latéral.

Chacune de ces trois zones va se différencier. Ainsi, au niveau du mésoblaste para-axial, les cellules vont former "des amas" de part et d'autre du tube neural :

Les somatomères dans la région céphalique et les somites à partir de la région occipitale en direction caudale (Couly, 1991).

Au 21ème jour, 42 à 44 paires de somatomères sont disposées de part et d'autre du tube neural et de la corde dorsale.

A la fin de la 4ème semaine les somatomères se différencient en plusieurs contingents cellulaires :

- Le dermomyotome, résultant des cellules de la région médio-dorsale.
- Le sclérotome, résultant des cellules de la région médio-ventrale. Il se délamine et donnera des cellules qui formeront le mésenchyme (futur tissu conjonctif). Une des caractéristiques de ces cellules, est de pouvoir migrer et se différencier en fibroblastes, chondroblastes ou ostéoblastes.

Ce sont les éléments dérivés des sclérotomes provenant des somites occipitaux qui forment la plus grande partie de la base du crâne, l'autre partie provient de la somatopleure et de la splanchnopleure. Les mésenchymateuses subissent une ossification enchondrale : elles passent par un premier stade de matrice cartilagineuse qui s'ossifie secondairement. ⁽⁰³⁾

3. Rythme de croissance

Le rythme de croissance doit être aussi pris en compte. C'est la variation d'intensité de croissance au cours des différentes étapes de l'enfance et de l'adolescence.

La croissance passe par des phases d'accélération et de décélération, ce que montre la courbe du taux de croissance staturale, visualisant l'augmentation de taille, par unité de temps. ⁽⁰⁴⁾

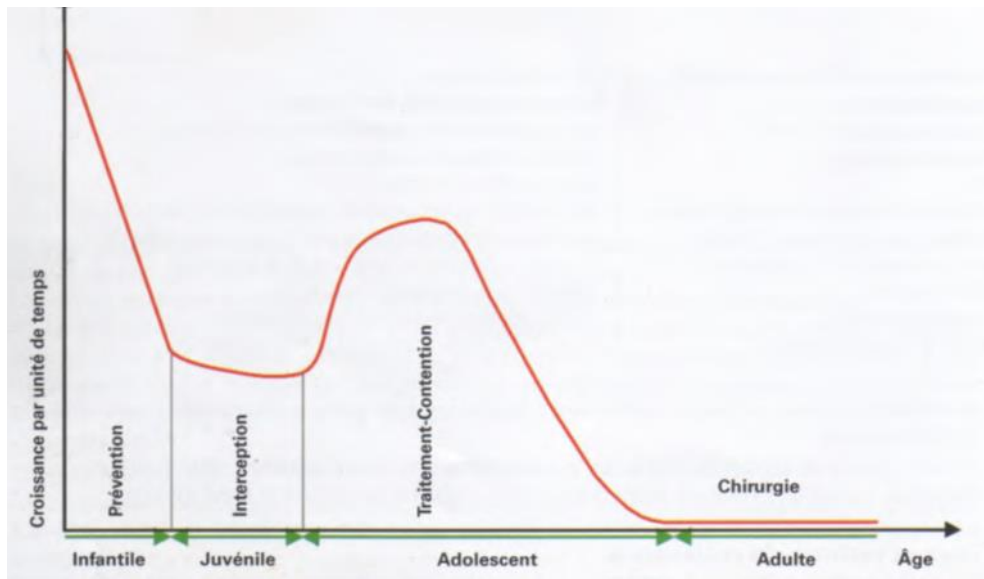


Figure 1 : Courbe moyenne de taux de croissance staturale selon Bjork⁽⁰⁴⁾.

La croissance squelettique est divisée en 5 étapes :

- Elle est très élevée de la naissance jusqu'à 30 mois (petite enfance). Cette étape n'est pas représentée dans la courbe de croissance de Bjork.
- Elle diminue rapidement jusqu'à atteindre son minimum vers 6 ans (moyenne enfance ou période infantile). Cette période correspond à la phase de prévention.
- Elle reste quasiment stationnaire jusqu'à la pré-puberté (10-11 ans chez les filles, 12-13 ans chez les garçons). Cette période coïncide avec la grande enfance (juvénile); pour l'orthodontiste, elle correspond à la phase d'interception.
- Elle subit ensuite une poussée importante de croissance (pic pré pubertaire et pubertaire) de 10-11 à 15-16ans chez les filles et de 12-13 à 18 ans chez les garçons. Elle correspond pour l'orthodontiste à la période des traitements orthopédiques et orthodontiques.
- La croissance diminue progressivement et s'achève vers 16-17 ans chez les filles et vers 18-20 ans chez les garçons (jeunesse). À partir de ce stade, la croissance est terminée (adulte), et du point de vue orthodontique, il faut envisager des traitements de compensation ou chirurgicaux.

L'étude de la croissance staturale permet de suivre la croissance faciale. Toutefois, cette courbe ne tient compte que l'âge civil. Or, suivant les individus, des variations très importantes existent, qui ne permettent pas de situer un sujet en particulier sur cette courbe de façon fiable, uniquement en fonction de l'âge civil. Il faudra donc déterminer l'âge osseux d'un sujet, correspondant à un stade de développement précis. ⁽⁰⁴⁾

4. Âge osseux

C'est le stade de maturation des os d'un sujet, à un moment donné, correspond à l'activité des cartilages de conjugaison. ⁽⁰⁴⁾

- Moyens d'étude de l'âge osseux

La lecture de l'âge osseux se fait classiquement à partir de radiographies du poignet. Cette région comporte de nombreux petits os, dont l'apparition est progressive. L'âge moyen de calcification suit une progression dont la moyenne est connue. Cependant la variabilité de cette estimation est importante ce qui rend ce procédé assez imprécis. ⁽⁰⁴⁾

La lecture de l'âge osseux à partir d'une radiographie de la main :

Les stades de maturation des épiphyses phalangiennes montrent de très fortes corrélations avec la croissance staturale et faciale. Chaque stade est situé avec certaine marge de variation par rapport au pic pubertaire. Certains stades coïncident avec le taux maximum de croissance staturale. A la puberté l'apparition d'un petit os, le sésamoïde (**S**) situé sur la face interne de l'articulation métacarpo-phalangienne, signe la survenue de la grande poussée de croissance pubertaire. Cet os est visible, en moyenne un an avant le pic de croissance pubertaire, plus précisément 9 mois avant chez les filles et 12 mois avant chez les garçons.

On peut donc à partir de l'analyse de la radio de la main, déterminer pour chaque individu stade de maturation qu'il a atteint et le reporter sur la courbe de croissance. Ceci permet d'estimer ce qu'il reste de croissance à venir. ⁽⁰⁴⁾



Figure 2 : Schéma d'une radiographie de la main⁽⁰⁴⁾.

5. Croissance du crâne

Le crâne est composé de deux parties distinctes : la base et la voûte. ⁽⁰⁵⁾

5.1. Croissance basi-crânienne

La base du crâne constitue la clef de l'équilibre crânio-facial. Elle comprend : le sphénoïde, l'ethmoïde, l'occipital, les os pariétaux, les os temporaux et le frontal réunis par des synchondroses ou des sutures membraneuses. En arrière, elle s'articule avec la mandibule par l'intermédiaire des cavités glénoïdes. On retrouve en antérieur de la base du crâne, la face qui y est appendue.

Son développement est en rapport avec l'accroissement du cerveau. Sa croissance s'effectue par le jeu des synchondroses et des phénomènes d'apposition-résorption dans les trois sens de l'espace.

Les synchondroses, responsables de la croissance primaire, sont sous la dépendance des facteurs génétiques et constitutionnels (sécrétions hormonales). Les sutures membraneuses, quant à elles, sont sous la dépendance des facteurs environnementaux morphogéniques, on parle alors de croissance adaptative, cette dernière se fait par apposition-résorption.

La croissance sagittale se fait essentiellement grâce aux synchondroses transversales :

- La synchondrose sphéno-ethmoïdale : active jusqu'à l'âge de 3 ans
- La synchondrose intra-sphénoïdale : active les 6 premiers mois
- La synchondrose sphéno-occipitale : active jusqu'à l'âge adulte.
- Les synchondroses exo-sus-occipitales : actives jusqu'à l'âge de deux ans
- Les synchondroses basi exo-occipitales : actives jusqu'à l'âge de 5 ans.
- La synchondrose intra-occipitale : active jusqu'à l'âge de 2 ans.

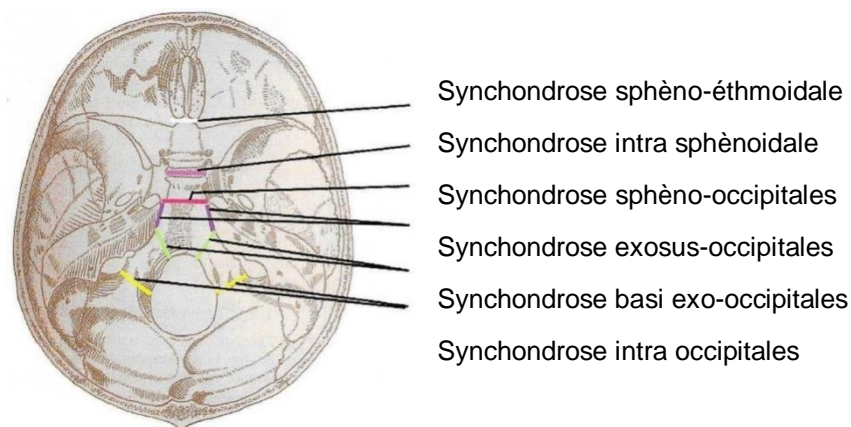


Figure 3: Localisation des synchondroses transversales de la base du crâne ⁽⁰⁵⁾.

La croissance transversale, quant à elle, est sous l'influence des synchondroses et sutures longitudinales :

- La suture métopique : active jusqu'à l'âge de 3 ans.
- Les 2 sutures para-médianes de la lame criblée : actives jusqu'à l'âge de 3 ans.
- Les synchondroses bilatérales entre le corps et les grandes ailes du sphénoïde : se ferment selon Couly et Barat à la fin de la 1ère année.
- Les synchondroses de l'os temporal : se ferment entre 1 an et 3 ans.
- Les axes des pyramides pétreuses : la divergence des poutres pétreuses (dirigées chacune vers l'arrière et en dehors) participe à l'augmentation du diamètre transversal.
- La synchondrose intra-occipitale postérieure : active jusqu'à l'âge de 2 ans.

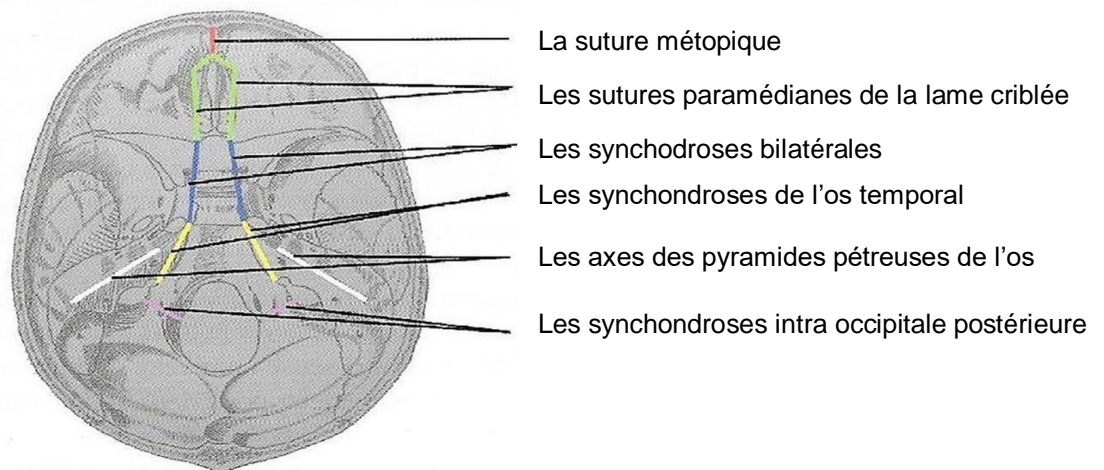


Figure 4: Localisation des synchondroses sagittales de la base du crâne⁽⁰⁵⁾.

Le développement en largeur se fait par apposition-résorption après la synostose de toutes les sutures et synchondroses. La base du crâne peut s'accroître en largeur jusqu'à l'âge de 21 ans.

La croissance verticale de la base du crâne se fait elle aussi grâce à la croissance de synchondroses et par modelage. La croissance suturale est essentiellement réalisée par la synchondrose sphéno-occipitale. Il y a également une participation de la synchondrose intra-occipitale postérieure. L'action de cette dernière restant faible étant donné qu'elle se synostose vers l'âge de 2 ans.

En conclusion, la croissance longitudinale et transversale de la base du crâne est essentiellement due aux synchondroses. La croissance membraneuse, par apposition-résorption, est responsable de l'augmentation en épaisseur ainsi que de la sculpture et de l'adaptation des orifices et loges de la face.

De ce fait, la croissance de la base du crâne conditionne des répercussions importantes sur la croissance faciale.⁽⁰⁵⁾

5.2. Croissance de la voûte du crâne

La voûte crânienne est composée d'éléments du frontal, de l'occipital, des os pariétaux et des grandes ailes du sphénoïde.

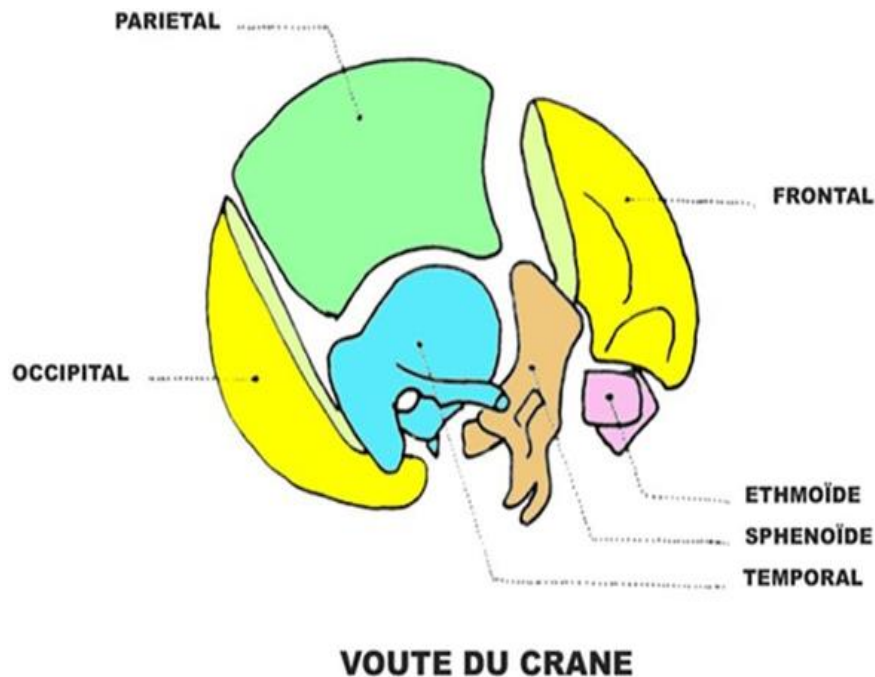


Figure 5: Schéma de la voûte crânienne⁽⁰⁵⁾.

Sa croissance est permise grâce à une ossification membraneuse associée à des phénomènes de résorption interne sous l'influence de l'expansion du cerveau qui voit son volume doubler entre 0 et 6 ans.

Les os de la voûte crânienne sont séparés par des sutures membraneuses qui permettent le développement de la voûte et la fusion des os entre eux.

Les sutures de la voûte du crâne sont :

- La suture métopique.
- La suture coronale.
- La suture sagittale.
- La suture lambdoïde.
- La suture sphéno-temporale.
- La suture sphéno-frontale.
- La suture sphéno-pariétale.

- La suture temporo-pariétale.
- La suture occipito-temporale.

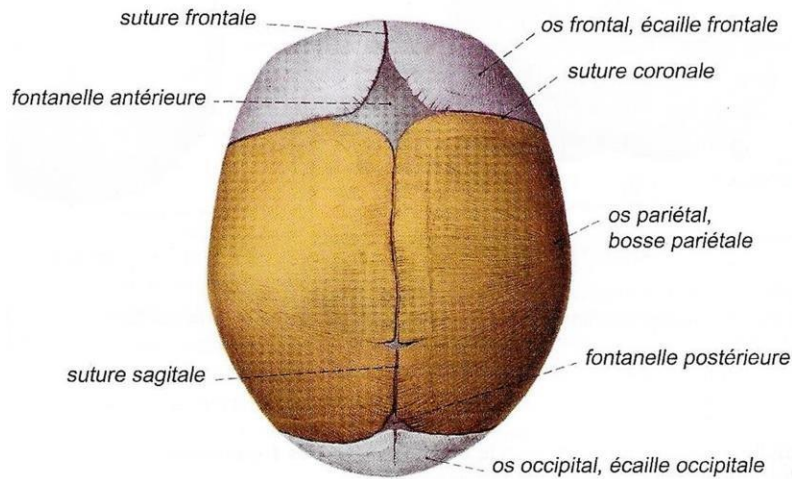


Figure 6: Sutures et fontanelles de la voûte crânienne⁽⁰⁵⁾.

Selon la loi de Virchow, chaque suture permet une croissance de la voûte du crâne dans une direction perpendiculaire à la suture concernée. La croissance transversale se fait grâce aux sutures sagittales et métopiques. La croissance antéro-postérieure dépend des sutures coronale et lambdoïde. Quant à la croissance verticale, elle est sous l'influence de l'ensemble du système sutural au complet.

Concernant la période de fermeture de ces sutures, il est difficile de la connaître exactement. Pour Le Diascorn, les sutures coronale et lambdoïde se synostosent vers l'âge de 25-30 ans. Selon Testut, les sutures peuvent rester actives jusqu'à l'âge de 40 ans.⁽⁰⁵⁾

6. Croissance de la face

6.1. Croissance du maxillaire supérieur

C'est une croissance suturale et modelante; les sutures sont des sites soumis et répondant aux sollicitations extérieures.

Les croissances antéro-postérieure et verticale dépendent des sutures suivantes :

- Frontomaxillaire.
- Maxillo-zygomatique.
- Les sutures palatines médianes.

- La suture palatine transverse.

Les quatre premières, dont les localisations sont indiquées sur la figure ci-après, contribuent à l'augmentation de la largeur bizygomatique. Les deux dernières ont une action sur l'expansion palatine.

Ces différentes sutures sont sous l'influence du septum nasal dont la croissance permet l'allongement du maxillaire par son action sur l'expansion des sutures citées précédemment.

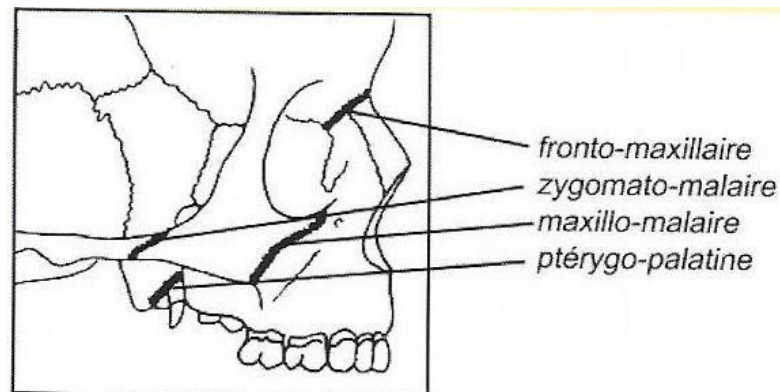


Figure 7: Sutures du massif facial⁽⁰⁵⁾.

Les sutures qui nous intéressent principalement sont celles ayant une action sur le diamètre transversal du maxillaire : les palatines médianes. Elles ont une expansion vers l'arrière et en dehors ce qui permet l'écartement des tubérosités et la divergence de l'arcade alvéolo-dentaire supérieure. Il en existe trois, dans le sens antéro-postérieur :

✓ La suture inter-incisive médiane

Elle réunit les prémaxillaires et possède un rôle important dans la croissance antérieure du palais. Elle est sous la dépendance et l'influence de la langue et de l'occlusion.

✓ Le segment maxillaire de la suture médio palatine

✓ Le segment palatin de la suture médio palatine

La suture médio-palatine permet une expansion en largeur de la voûte palatine; son action cesse aux alentours de 14 ans. ⁽⁰⁵⁾

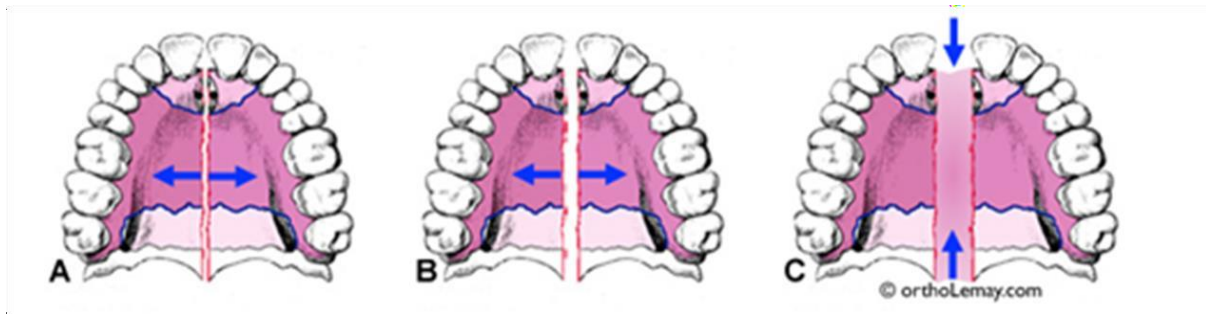


Figure 8 : Mécanismes de croissance de la suture palatine médiane⁽⁰⁵⁾.

6.2. Croissance de la mandibule

La mandibule est le seul os mobile de la tête. Elle est appendue à la base du crâne par l'articulation temporo-mandibulaire, et en relation très privilégiée avec la face supérieure grâce à l'occlusion. La croissance de cet os est mixte (enchondrale et membraneuse). De ce fait, bien qu'elle dépende de la génétique, sa croissance est également soumise à la dynamique crânienne, aux systèmes neuromusculaires et alvéolo-dentaires et aux différentes fonctions.

Son développement est aussi soumis à l'importante influence de la tension des muscles et sa croissance s'effectue par le cartilage condylien au niveau des condyles et par un phénomène de remodelage par apposition/résorption. ⁽⁰⁵⁾

- Croissance du condyle

Une partie de la croissance du condyle est déterminée génétiquement. Cependant, sa croissance est aussi adaptative. En effet il a été montré qu'en l'absence de pression exercée sur celui-ci, la croissance est rapide et s'arrête précocement, un peu à la manière d'une suture non sollicitée qui se synostoserait.

Le cartilage condylien est un tissu qui accepte les pressions et permet la croissance du ramus mandibulaire vers le haut et vers l'arrière.

Les travaux de Mac Namara ont démontré que cette croissance dépendait fortement des stimulations du ptérygoïdien latéral et des organes connexes. ⁽⁰⁵⁾

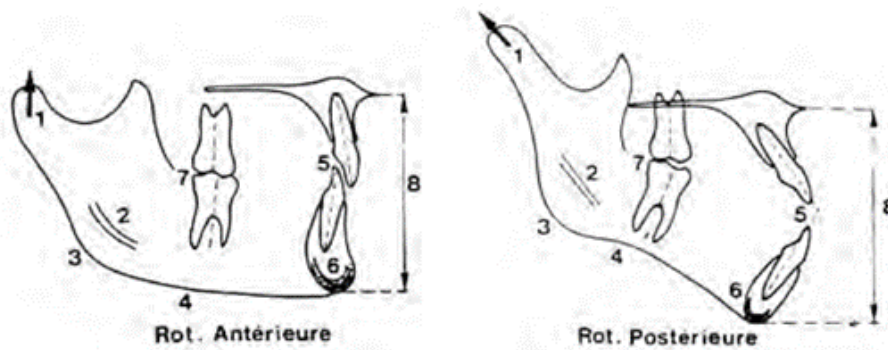


Figure 9: Schéma des rotations mandibulaires selon Bjork⁽⁰⁵⁾.

Contrairement à Bjork, selon qui le condyle possède un rôle de guide de la croissance mandibulaire, Delaire, Mac Namara, Moss et Enlow pensent que le condyle rattrape le déplacement en bas et en avant de la mandibule et que son développement est donc surtout adaptatif et secondaire.

La direction de croissance du condyle est normalement orientée vers l'avant et légèrement vers le haut. La direction et la quantité de croissance vont influencer le type de rotation mandibulaire. Bjork décrit deux types de rotations extrêmes de la mandibule : la rotation antérieure et la rotation postérieure.

.Notons qu'une ventilation buccale pourra entraîner une rotation postérieure, Ceci est dû à l'abaissement de la mandibule, qui entraîne la zone fonctionnelle d'articulation plus en arrière transférant alors la production cartilagineuse dans une zone postérieure du condyle. ⁽⁰⁵⁾

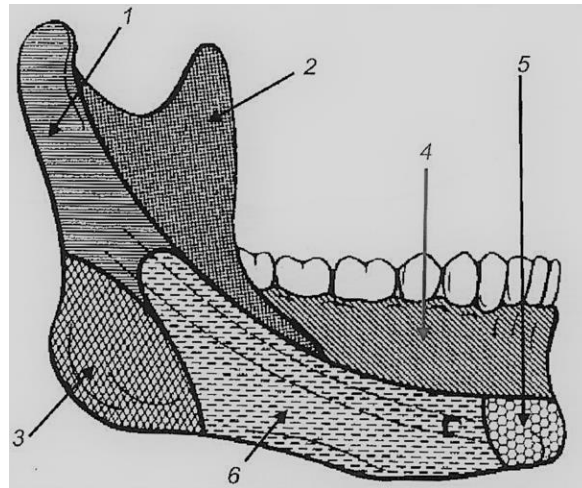
- La croissance modelante

La croissance modelante a largement été décrite par Enlow. Elle repose essentiellement sur une apposition périostée sur la face interne et une résorption sur la face externe.

Moss a développé une théorie selon laquelle la mandibule serait composée de 6 unités micro- squelettiques, chacune étant associée à une ou plusieurs matrices fonctionnelles qui seraient largement responsables de l'accroissement de la mandibule :

- Le condyle : vu précédemment.
- Le coroné : son développement dépendrait des tractions du muscle temporal.
- L'angle mandibulaire : serait sous la dépendance du complexe massétero-ptérygoïdien médial et sous celle du ligament stylo-mandibulaire.
- La zone alvéolaire : l'éruption du système dentaire et sa mise en fonction entrainerait son évolution.

- La symphyse : dans sa partie antérieure, les muscles de la mimique (triangulaire des lèvres et carré du menton) influenceraient sa croissance périostée.
- La zone basale : elle serait modelée par le muscle hyoïdien.⁽⁰⁵⁾



- | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------|
| 1 : le condyle | 3 : l'angle mandibulaire | 5 : la symphyse |
| 2 : le coroné | 4 : la zone alvéolaire | 6 : la zone basale |

Figure 10 : Schéma des six unités micro-squelettiques de la mandibule⁽⁰⁵⁾.

II. Facteurs influençant la croissance

1. Facteur génétique

Le message héréditaire est plus au moins unanimement reconnu comme le déterminant essentiel dans la formation et la croissance des os.

Les dimensions, les formes des os sont génétiquement prédéterminées. ⁽⁰⁶⁾

2. Facteurs endocrâniens

L'action hormonale endocrinienne est considérée comme prédéterminée et rentre dans le cadre génétique.

L'hypophyse, la thyroïde et les glandes sexuelles secrètent des hormones qui agissent directement ou indirectement sur la croissance.

La somathormone STH sécrétée par l'hypophyse agit par voie indirecte en activant la croissance.

Les hormones thyroïdiennes associées à la STH augmentent l'action de celle-ci.

Les hormones sexuelles mâles et femelles jouent un rôle modérateur, décélérateur sur la croissance en hâtant la soudure des épiphyses. ⁽⁰⁶⁾

3. Facteurs nutritionnels

La notion d'équilibre alimentaire est essentielle, il existe des rations qualitative et quantitative optimales selon le stade de croissance.

Une sous-alimentation peut retarder la croissance sur le plan qualitatif les métabolites essentiels (protéines, glucides, vitamines A1-B2-D) jouent un rôle essentiel. ⁽⁰⁶⁾

4. Facteurs fonctionnels

Les éléments du squelette crânio-facial se créent, s'accroissent, puis se conforment à l'influence des forces qu'ils reçoivent de leur environnement pendant la ventilation, la phonation, la mastication, la déglutition, ces fonctions participent grandement à la croissance et peuvent provoquer d'importants changements dans la direction de croissance de nombreuses parties du corps.

Les maladies chroniques peuvent retarder la croissance, certaines maladies produisent une réponse inflammatoire au niveau de l'ATM articulation temporo mandibulaire (Rougeole, diphtérie) peuvent par exemple provoquer une ankylose de cette dernière et par la suite des déformations faciales. ⁽⁰⁶⁾

5. Autres facteurs

- Facteurs socio-économiques

Les enfants de classe sociales favorisée ont un développement plus rapide et plus régulier que les autres.

- Facteurs affectifs

Une carence maternelle peut provoquer un ralentissement voir arrêt de la croissance par changement de la conduite alimentaire, par diminution du taux de sécrétion des hormones somatotropes et somatomédines.

Il existe donc un véritable mécanisme psycho-neuro-endocrinien dont la perturbation provoque des troubles de croissance. ⁽⁰⁶⁾

III. Établissement de la denture temporaire

1. Définition

L'éruption des dents temporaires correspond à l'ensemble des déplacements qu'effectue la dent depuis la formation du germe jusqu'à sa chute. C'est un processus localisé, symétrique, programmé dans le temps et coordonné par le follicule dentaire (Moulis et al, 2003).⁽⁸⁾

2. Phénomène de l'éruption

2.1. Phase pré-éruptive

Eruption passive : du début de minéralisation de la couronne à la couronne achevée.

- Maxillaire/mandibule : croissance osseuse dans les 3 sens de l'espace.
- Germe dentaire : augmentation de leur volume et de celui des cryptes osseuses.
- Mouvement des germes :
 - Liés à la croissance osseuse (essentiellement) : déplacement mésial, vestibulaire et occlusal, correspondant respectivement à la croissance osseuse en longueur, largeur et hauteur.
 - Liés à leur croissance propre (moindre) : mouvement mésial des Incisive Temporaire (IT)/ Canine Temporaire(CT), mouvement distal de la deuxième Molaire Temporaire(MT) et mouvement occlusal général.⁽⁷⁾

2.2. Phase éruptive pré-fonctionnelle (pré-occlusale)

Eruption active : du début de l'édification radiculaire à l'entrée en contact avec l'antagoniste.

- Déplacement occlusal des germes plus rapide que la croissance verticale de l'os alvéolaire.
- Eruption après la formation des 2/3 radiculaires.
- Axe d'éruption selon la résultante des forces exercées par les lèvres, les joues et la langue. ⁽⁷⁾

2.3. Phase fonctionnelle (adaptation occlusale)

C'est la phase la plus longue : dès les arcades dentaires en occlusion à la disparition de la dent.

- Mouvement axiaux et croissance alvéolaire se poursuivent mais très lentement.
- Usure occlusale et proximale. ⁽⁷⁾

3. Chronologie de la maturation des dents temporaire

De nombreuses bases de données et études ont été publiées concernant les temps d'éruption de la denture temporaire au fil du temps afin d'orienter les praticiens dans leur diagnostic car connaître la chronologie d'éruption permet aussi de connaître l'âge de l'enfant en fonction des dents présentes et ainsi d'estimer le développement général de l'enfant. ⁽⁸⁾

Tableau 1: Chronologie de la maturation des dents temporaire^(7,)

Dent temporaire	Incisive Centrale (IC)	Incisive Latérale (IL)	Canine (C)	1ère Molaire (M)	2ème Molaire
Début de minéralisation	3-4 mois IU	3-4 mois IU	5 mois IU	5 mois IU	6 mois IU
Couronne achevée	4-5 mois	4-5 mois	9 mois	6 mois	10-12 mois
Eruption	6 mois	12 mois	24 mois	18 mois	30 mois
Racine édifiée	2 ans	2.5 ans	3 ans	3 ans	4 ans
Début de rhizalyse	4 ans	5 ans	8 ans	6 ans	7 ans
Exfoliation	6-7 ans	7-8 ans	11-12 ans	10 ans	11-12 ans

4. Fonctions de la denture temporaire

- Assure la fonction masticatrice

L'occlusion lactéale est rudimentaire, avec une morphologie dentaire frustrée, plus complexe, des dents définitives qui doivent permettre une mécanique de broyage plus évoluée.

- Participe à la dimension verticale de la face

Lors du déplacement vers l'avant et le bas du maxillaire et de la mandibule, les points correspondants des deux arcades s'éloignent les uns des autres en suivant des lignes divergentes.

Pour combler ce vide, il existe des phénomènes de compensation: d'une part, la croissance verticale des maxillaires en particulier des procès alvéolaires et d'autre part, le passage de l'édentation du nouveau-né à la denture temporaire, puis mixte et définitive.

- Prépare la denture permanente

La denture temporaire prépare l'établissement de la denture permanente dans deux domaines : le guidage des dents définitives et la préparation de la place nécessaire.

⁽²⁾

IV. Établissement de la denture mixte

1. Définition

Brochery définit la poussée dentaire comme un « processus complexe impliquant à la fois les dents et les tissus osseux environnants correspondant au déplacement d'une dent depuis son site de développement dans les maxillaires jusqu'à sa position fonctionnelle sur l'arcade et s'accompagnant de multiples modifications tissulaires comme la résorption et l'apposition d'os alvéolaire, la croissance radiculaire et le développement du désmodonte » (Brochery et al, 2016).⁽⁸⁾

2. Phénomène de l'éruption

2.1. Phase pré-éruptive

➤ Pour les dents diphysaires (Successionnelles) :

- Dent monoradiculée : le germe situé en palatin/lingual migre en vestibulaire jusqu'à l'apex de la dent permanente (zone qui se rhizalyse en premier).
- Dent pluriradiculée par un premier mouvement vestibulaire, le germe se positionne en palatin/lingual et sous la dent temporaire; par un second, il arrive à la zone de furcation.

➤ Pour les dents monophysaires (Accessionnelles) :

- Les molaires font leur éruption dans la zone libérée par la croissance en longueur de la mandibule.⁽⁷⁾

2.2. Phase éruptive pré-fonctionnelle

- La résorption osseuse accompagne le mouvement des germes des dents permanentes:

- Incisive permanente (IP) maxillaire: mouvement selon l'axe des racines temporaires, puis orientation marquée en vestibulaire, en fin redressement de l'axe ; IP mandibulaire: mouvement hélicoidal ; Canine permanente (CP): redressement de l'inclinaison mésiale; Molaire permanente (MP) maxillaire: redressement de leur inclinaison distale; MP mandibulaire: redressement de l'inclinaison mésiale.

- A l'éruption: croissance osseuse au fond de l'alvéole et au sommet des septa inter-radiculaires, le toit de la crypte osseuse se résorbe totalement.

- Après éruption: égression jusqu'au contact de l'antagoniste, axe selon la résultante des forces exercées par les lèvres, les joues, la langue.⁽⁷⁾

2.3. Phase fonctionnelle

- Maintien des contacts avec dents adjacentes et antagonistes.
- Usure des pointes cuspidiennes (éruption passive) et des points de contact (dérive mésiale).
- Mandibule toujours en avance par rapport au maxillaire. ⁽⁷⁾

3. Chronologie de la maturation des dents permanentes

Il est apparu des variations de la chronologie d'éruption. Les dents permanentes font leur éruption entre les 6 et 21 ans.

Tableau 2: Chronologie de la maturation des dents permanentes ⁽⁷⁾.

Dent temporaire	IC	IL	C	1ere (PM)Pré molaire	2em PM	1ére M	2eme M	3eme M
Début de minéralisation	3-4 mois	3-4 mois	4-5 mois	1.5 - 2 ans	2 – 2.5 ans	Naissance	2.5 – 3 ans	7-10 ans
Couronne achevée	4 -5 ans	4 – 5 ans	6 – 7 ans	5 – 6 ans	6 – 7 ans	2.5 – 3 ans	7 – 8 ans	12 – 16 ans
Eruption	7 ans	8 ans	11-12 ans	9-10 ans	10-11 ans	6 ans	12 ans	17-21 ans
Racine édifiée	10 ans	11 ans	13-15 ans	12-13 ans	13-14 ans	9-10 ans	14-16 ans	18-25 ans

V. Établissement de l'occlusion chez l'enfant

1. Définition

L'occlusion dentaire est un état statique correspondant à tous les états possibles d'affrontements réciproques de deux arcades dentaires. Il existe ainsi un grand nombre de positions mandibulaires d'occlusion parmi lesquelles la plus stabilisante est l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM). Cette OIM constitue, physiologiquement, une position mandibulaire de référence où le rapport dentaire se caractérise par le maximum de contacts interarcades. Notons que le terme « intercuspidation » comporte la notion de déplacement ; il signifie donc, non pas la position, mais le mouvement de la mandibule aboutissant à la position d'intercuspidie maximale. ⁽⁹⁾

2. En denture temporaire

2.1. Agencement intra-arcade

- Forme des arcades est pratiquement assimilable à un demi-cercle. On observe fréquemment des diastèmes Simien et des diastèmes inter-incisifs.
- Les dents temporaires n'ont pas d'axe spécifique, elles sont implantées verticalement.
- Plan d'occlusion est plat (pas de courbe de Spee). ⁽¹⁰⁾

2.2. Agencement inter-arcade

L'occlusion est de type engrénante : une dents est en rapport d'occlusion avec deux dents antagonistes, sauf les incisives centrales mandibulaires et les deuxièmes molaires maxillaire. ⁽¹⁰⁾

Tableau 3: Rapport inter-arcade des dents temporaire⁽⁷⁾.

	Incisives	Canines	Molaires
Sagittal	Overjet léger	L'occlusion canine Mme Muller	Plan terminal Mme Muller
Vertical	Overbite léger ou bout à bout	Recouvrement canin suffisant	Recouvrement léger
Transversal	Coïncidence des points inter-incisifs	Surplomb respecté	Engrainement respecté

- Classification d'Angle

Elle concerne les rapports d'occlusion au niveau des premières molaires permanentes supérieures et inférieures.

-Classe I d'Angle : la 1ère molaire inférieure est mésialée d'une demi-cuspide par rapport à la 1ère molaire supérieure.

- Classe II d'Angle : la 1ère molaire inférieure est distalée par rapport à la 1ère molaire supérieure.

- Classe III d'Angle : la 1ère molaire inférieure est mésialée de plus d'une demi-cuspide par rapport à la 1ère molaire supérieure avec présence ou pas d'un articulé inversé incisif.⁽¹¹⁾

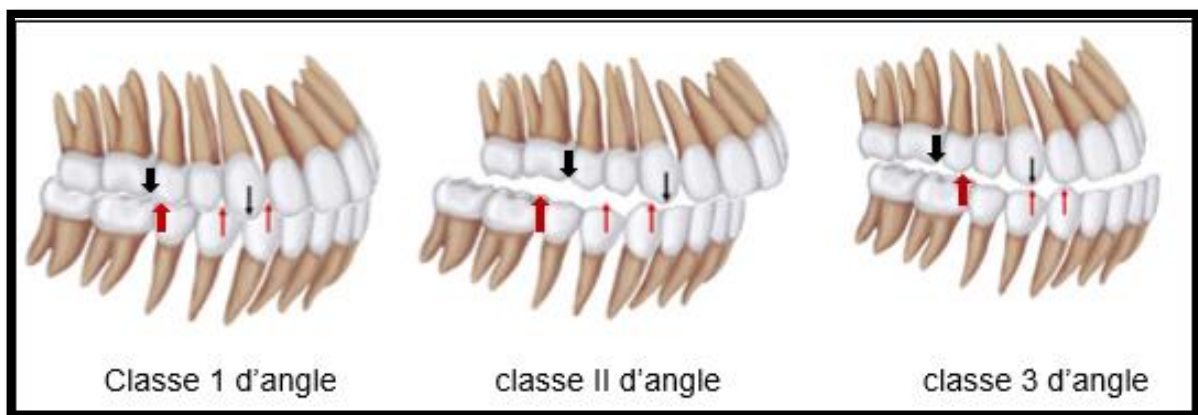


Figure 11: Classification d'Angle⁽¹²⁾.

2.3. Le plan terminal

- Définition

Les premières molaires permanentes font leur évolution en suivant la face distale des deuxièmes molaires temporaires supérieures et inférieures. On désigne les faces distales de ces dents sous le nom de Plan terminal.

Le plan terminal préfigure l'occlusion des premières molaires permanentes. Cependant, d'autres facteurs entrent en jeu, tels que le taux de croissance maxillaire et mandibulaire, l'espace différentiel de dérive mésiale, la taille et la forme des dents et les facteurs environnants comme les caries, la perte prématurée de dents de lait. En outre, les habitudes anormales et les matrices fonctionnelles peuvent exercer leur influence.⁽⁵⁾

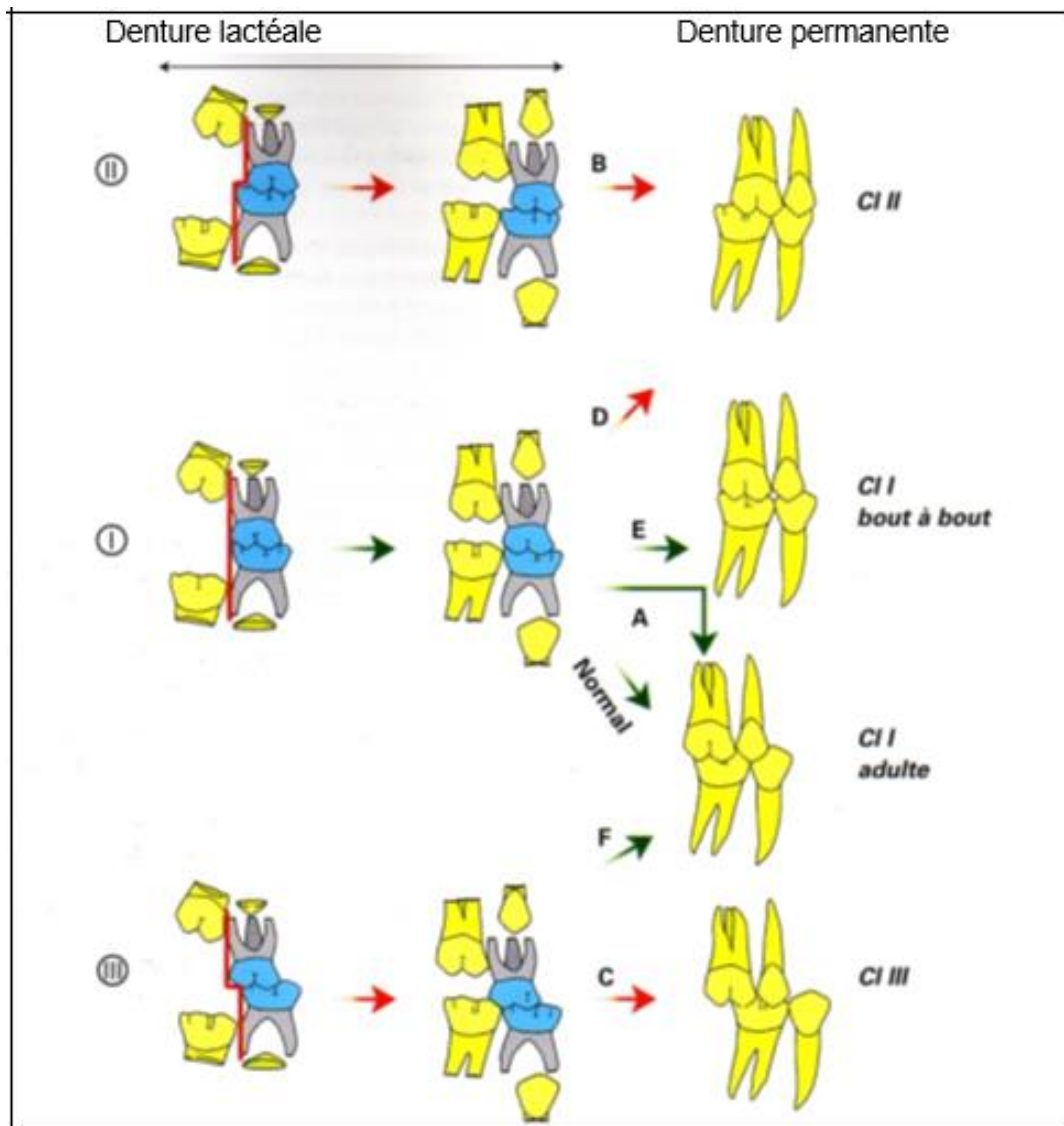


Figure 12 : Conséquence du plan terminal des dents temporaire sur l'occlusion permanente⁽⁶⁾.

2.4. Caractéristiques d'une occlusion lactéale normale

- Diastèmes antérieurs.
- Surplomb et recouvrement peu accentués.
- Implantation quasi perpendiculaire des dents par rapport aux bases osseuses avec un angle Inter-incisif de 150°.
- Plan terminal vertical ou à marche mésiale qui préfigure une occlusion de classe I d'Angle.
- Pointe cuspidienne de la canine supérieure entre la canine et la première molaire de lait inférieure.
- Forme ovoïde et harmonie transversale des arcades. Plan d'occlusion plat.
- Alignement des freins de classe I ou II de Muller.

- **Remarque**

Une occlusion lactéale normale ne garantit pas nécessairement une occlusion normale en denture permanente.

Généralement, les dysharmonies dento-maxillaires DDM se manifestent lors de l'éruption des dents permanentes. D'autre part, les facteurs étiologiques et, en particulier, les perturbations des matrices fonctionnelles, se manifestent durant la croissance. ⁽²⁾

2.5. Denture lactéale à risque pathologique

Une denture lactéale peut être considérée à risque dans l'une des conditions suivantes : absence de diastèmes, encombrement.

- association de :

- Plan terminal à marche mésiale associé à un grand diastème post-canin inférieur et un rapport incisif en bout à bout prédisposent aux malocclusions de Classe I.

- Plan terminal vertical ou à marche distale et diastème canin supérieur excessif augmentent les probabilités de Classe II.

- Plan terminal à marche mésiale et inclinaison palatine des incisives supérieures et inférieures et/ou supraclusion incisive excessive sont des signes de risque d'une Classe II, division 2 ou de Classe III.

- Perte d'espace pour la dent permanente suite à l'extraction ou à des caries interproximales non traitées de la dent de lait correspondante.

- Troubles fonctionnels dus à :

- Une mastication unilatérale pour éviter le contact douloureux d'une dent ou d'une prématurité (souvent la canine) ou d'interférences occlusales.

- Les habitudes déformantes (suction d'un doigt ou de la sucette, ventilation orale, déglutition atypique, interception labiale).

- conséquences des traumatismes :

- Perte d'espace due à l'expulsion accidentelle d'une dent de lait; traumatisme indirect sur le germe de la dent permanente.

- Nécrose pulpaire accompagnée de modifications de la rhizalyse physiologique retardée; des problèmes d'ATM (ex: luxation discale) peuvent provoquer des déviations des freins par suite de changement de la position du condyle et des classes dentaires différentes des deux côtés. ⁽²⁾

3. En denture permanente

3.1. Agencement intra-arcade

3.1.1. Dans le sens horizontal

- Au niveau des dents cuspidées : Les tables occlusales d'une même arcade présentent des dimensions vestibulo-linguales sensiblement égales.
- Au niveau incisivo-canin : L'arc incisivo-canin se situe dans le prolongement de la courbe des cuspides d'appui.⁽¹⁰⁾

3.1.2. Dans le sens transversal

L'orientation vestibulo-linguale des unités dentaires détermine la courbe de Wilson

- Au maxillaire: les tables occlusales sont orientées du côté vestibulaire.
- A la mandibule: les tables occlusales sont orientées du côté lingual.⁽¹⁰⁾

3.1.3. Dans le sens sagittal

L'orientation axiale des unités dentaires, de la canine à la dernière molaire, déterminent des courbes traduisant la continuité des arcades dentaires

- A la mandibule: les cuspides vestibulaires des dents cuspidées déterminent une courbe à concavité supérieure, la courbe de Spee qui naît au sommet de la canine et suit la ligne des cuspides vestibulaires des prémolaires et des molaires
- Au maxillaire: les cuspides vestibulaires des dents cuspidées sont disposées selon une courbe à convexité inférieure.⁽¹⁰⁾

La courbe de SPEE peut être :

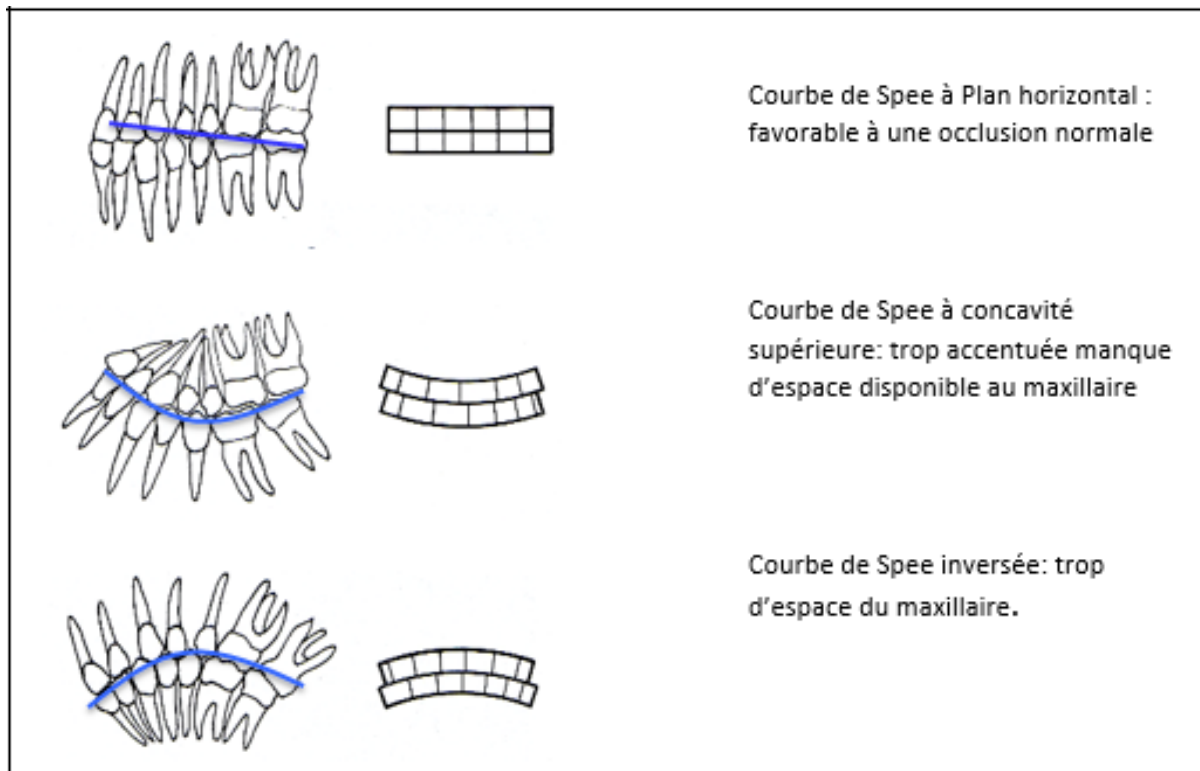


Figure 13 : Les différentes formes de la courbe de SPEE ⁽¹⁰⁾.

3.2. Agencement inter-arcade

Tableau 4: Relation inter-arcade dans les trois sens⁽¹⁰⁾.

	Incisives	Canines	Molaires
Sagittal	Overjet 2-3 mm	Classe I canines d'Angle	Classe I molaire d'Angle
Vertical	Overbite 2-3 mm	Recouvrement suffisant	Recouvrement suffisant
Transversal	Coïncidences des points inter-incisifs	Surplomb respecté	Engrainement Cuspide Mesio-Palatine supérieur au niveau de la fosse centrale inférieur

CHAPITRE II : DIAGNOSTIC

I. Établissement du diagnostic

Il s'agit de la reconnaissance et la définition systématique de la pathologie; la synthèse pratique des données va permettre d'élaborer une approche thérapeutique et de poser les indications, pour l'intervention du médecin.

Un diagnostic correct en orthopédie dentofaciale nécessite un examen minutieux du patient, l'analyse des résultats de l'examen, de manière à définir précisément toutes les possibilités thérapeutiques individuelles. Les informations doivent être objectives et exactes. Les critères diagnostiques doivent prendre en compte l'ensemble orofacial. Des normes très précises sont nécessaires pour évaluer le diagnostic, c'est-à-dire pour définir les écarts des résultats obtenus par l'examen par rapport à un système stomatognathique idéal. ⁽¹⁶⁾

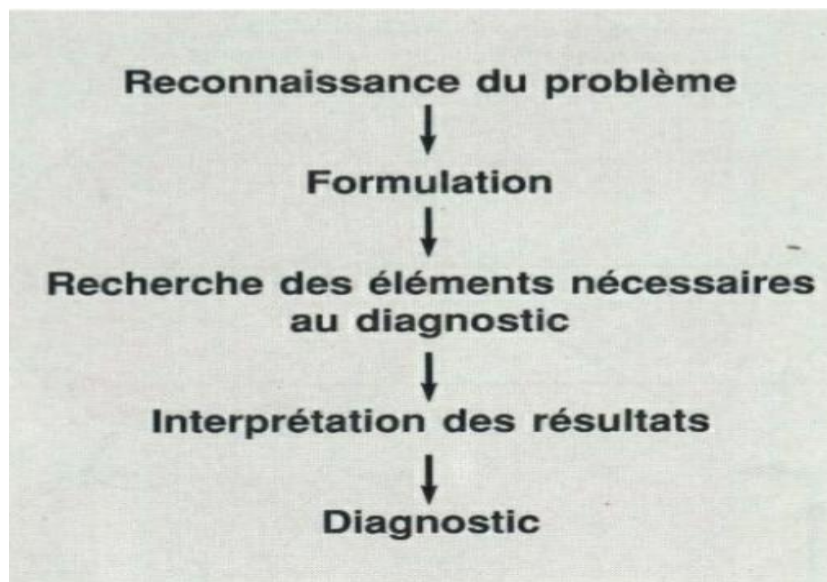


Figure 14: Schéma représente les étapes d'établissement du diagnostic⁽¹⁶⁾.

II. Approche diagnostique

En orthodontie dento-faciale, la démarche diagnostique est compliquée par l'évolution des dysmorphoses liée à la croissance faciale. L'estimation de la croissance résiduelle, en quantité et en direction, reste un élément fondamental pour l'établissement de la stratégie thérapeutique, mais sa difficulté et son imprécision nécessitent parfois des ajustements en cours de traitement. La qualité et la précision du diagnostic sont des facteurs essentiels à la réussite du traitement. Il repose sur un examen clinique systématisé et sur l'analyse rigoureuse des examens complémentaires. ⁽¹⁵⁾

1. Bilan clinique

1.1. Anamnèse

L'interrogatoire recherche essentiellement :

Les pathologies générales associées, particulièrement celles qui peuvent influencer sur le développement des dysmorphoses ou la conduite du traitement orthodontique. Ce sont surtout:

- Les pathologies générales avec retentissement sur le développement global de l'enfant (diabète, cardiopathies, cancers, déficits immunitaires...).
- Les pathologies générales avec répercussions directes sur la croissance craniofaciale :
 - Maladies génétiques affectant le développement dentaire et osseux.
 - Troubles hormonaux avec retard de croissance.
 - Troubles du métabolisme phosphocalcique.
 - Les pathologies en relation avec les troubles ventilatoires.
 - Les habitudes alimentaires de l'enfant : type d'allaitement, alimentation mixée.
 - Des antécédents familiaux : présence de dysmorphoses ou d'anomalies similaires familiales. ⁽¹⁵⁾

1.2. Examen clinique morphologique

Dès le début de la consultation, en l'observant lors de l'interrogatoire, le praticien développe une impression globale du comportement de l'enfant, de sa posture générale et céphalique mais aussi de l'harmonie ou de la dysharmonie de son visage. ⁽¹⁵⁾

1.2.1. Examen clinique exobuccal

La tête doit être droite et orientée selon le plan de Francfort.

1.2.1.1 De face

On étudie la symétrie du visage, son développement transversal et vertical. La forme générale du visage (carrée, ronde ou au contraire allongée), donne déjà une idée de l'équilibre entre les développements transversal et vertical.

- Symétrie et développement transversal

L'étude de la symétrie est effectuée au repos et en occlusion. La comparaison de ces deux examens permet de diagnostiquer les anomalies cinétiques de la mandibule de type latérodéviation. On observe dans un premier temps:

- La forme de la ligne joignant les points médians du visage : cette ligne est normalement rectiligne et constitue le plan sagittal médian, axe de symétrie de la face. Elle peut être brisée ou courbe mettant en évidence une asymétrie mandibulaire ou faciale.
- La situation du menton par rapport au plan sagittal médian ou à l'axe de symétrie vertical, une déviation du menton par rapport à ce plan révèle, là encore, une asymétrie mandibulaire.
- La symétrie ou non de développement des deux héli-faces dans les dimensions transversales et verticales.
- Le parallélisme des lignes horizontales joignant des points latéraux homologues de la face (lignes ophryaque, bi pupillaire, bitraguiale, bi commissurale, bigoniaque). La convergence de ces lignes traduit une asymétrie de développement vertical de la face. Si des signes d'asymétrie sont dépistés en occlusion ou au repos, un examen plus poussé de l'asymétrie est mené. ⁽¹⁵⁾



Figure 15: Patient présentant une asymétrie faciale ⁽¹⁵⁾.

- Symétrie et développement vertical

Après la première impression donnée par la forme générale du visage, l'exploration de la dimension verticale étudie :

- L'égalité des étages ophryon - sous-nasal et sous-nasal – menton.
- Les plis faciaux.

- L'occlusion labiale : obtenue normalement sans effort, l'inocclusion labiale au repos accompagne le plus souvent une ventilation buccale. ⁽¹⁵⁾



Figure 16: Étude du développement vertical⁽¹⁵⁾.

1.2.1.2 De profil

L'examen de profil permet d'étudier le développement sagittal et l'équilibre vertical de la face.

- Développement sagittal

Le praticien analyse l'équilibre du profil, les positions relatives du maxillaire et de la mandibule ainsi que la position des lèvres. Il s'intéresse donc à :

- La profondeur faciale et au type de profil : le type de profil peut être évalué selon la méthode d'Izard. Associée à l'étude de la profondeur faciale, cette analyse du type facial met en évidence la projection de la face dans le visage et parfois son insuffisance.
- La convexité du profil: c'est l'un des premiers éléments que l'on perçoit à l'observation du profil. Elle peut être quantifiée par l'angle ophryon – sous-nasal – pogonion. La convexité du profil normale chez le jeune enfant s'atténue avec la croissance.
- La position relative du maxillaire et de la mandibule : le décalage maxillomandibulaire peut être cliniquement évalué par la position relative de la lèvre supérieure et du menton entre eux et par rapport aux plans frontaux et par le point sous-orbitaire L'évaluation par palpation au niveau du point sous-nasal et du sillon labio-mentonnier de l'écart de ces deux points complète cette approche clinique. ⁽¹⁵⁾

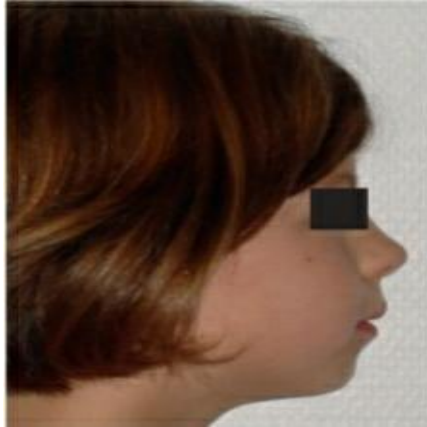


Figure 17: Angle nasolabial ouvert⁽¹⁵⁾.

- L'intégration du nez dans le profil et la forme de l'angle sous-nasal : la projection du nez joue un rôle important dans l'équilibre du profil et la perception des lèvres. Bien que difficile à réaliser, l'estimation de sa croissance et ses conséquences esthétiques doit être tentée. L'angle naso-labial, normalement de 100 à 110° chez les filles et de 90 à 95° chez les garçons, contribue à l'esthétique du profil sous-nasal et à l'intégration du nez. À côté de sa valeur intrinsèque il faut analyser la participation au déséquilibre éventuel de ses deux composantes :
- La partie inférieure du nez qui échappe à l'orthodontiste.
- La lèvre supérieure, en relation directe avec les positions dentaires et donc sensible aux thérapeutiques. C'est un guide important pour le choix du repositionnement incisif. La lèvre doit être orientée en bas et en avant, au pire verticale, perpendiculaire au plan de Francfort.
- La position du menton et la distance cervicomentonnière: la projection du menton dans le profil et la distance cervicomentonnière permettent une évaluation de la longueur et de la position de la mandibule.
- La forme du profil sous-nasomentonnier et le modelé labial : l'esthétique de cette région, comme la souligné Philippe, dépend de l'équilibre entre les saillies et les dépressions. La proéminence des lèvres est analysée par rapport au nez et au menton qu'elles doivent équilibrer : plus ils sont importants, plus les lèvres doivent être protrusives. ⁽¹⁵⁾

- Développement vertical

Les critères d'appréciation du développement vertical antérieur, déjà évalués de face:

- Les hauteurs faciales antérieures totale, inférieure et supérieure.
- L'égalité des étages.
- L'aspect des plis faciaux.
- Le développement de la face postérieure : la hauteur faciale postérieure est évaluée entre le conduit auditif et l'angle mandibulaire visuellement et par palpation du bord postérieur du ramus.
- L'inclinaison et la forme du bord mandibulaire : le bord mandibulaire est plus ou moins incliné en bas et en avant. Il est normalement tangent à la partie inférieure de l'occipital qui peut être repérée à la palpation. Son inclinaison et sa forme sont des indicateurs de la direction de croissance. ⁽¹⁵⁾

1.2.1.3 Examen du sourire

L'examen clinique exobuccal au repos et en occlusion est complété par un examen du sourire de face et de profil qui permet de replacer la denture dans le contexte facial. Cette analyse est essentielle dans la détermination des divers objectifs de positionnement incisif. ⁽¹⁵⁾

- **De face**

- La concordance du point interincisif maxillaire avec le plan sagittal médian.
- La largeur de l'arcade maxillaire et l'existence ou non d'un corridor buccal.
- La hauteur de la lèvre supérieure par rapport au collet des dents. Lors du sourire, la lèvre découvre normalement la totalité de la couronne des incisives maxillaires et affleure leurs collets. Chez la fille, l'exposition de 1 mm de gencive est considérée également comme normale. Au-delà, le sourire est dit «gingival» et doit être corrigé
- L'exposition des dents mandibulaires qui normalement ne doivent pas être visibles surtout chez l'enfant et l'adolescent,
- Le parallélisme de la lèvre inférieure avec le bord libre des incisives et canines maxillaires. ⁽¹⁵⁾



Figure 18: Sourire harmonieux⁽¹⁵⁾.



Figure 19 : Sourire gingival⁽¹⁵⁾.

- **De profil**

L'analyse du sourire de profil a été nettement moins étudiée. Elle donne cependant des indications intéressantes concernant le positionnement sagittal de la denture dans le profil.

- L'inclinaison des faces vestibulaires des incisives : la face vestibulaire des incisives doit être perpendiculaire au plan de Francfort. Une vestibuloversion de 5° par rapport à cette situation est également esthétiquement acceptable surtout dans les classes I.
- La profondeur du sourire et l'exposition ou non des prémolaires lors du sourire. ⁽¹⁵⁾



Figure 20: Photo de profil du sourire harmonieux ⁽¹⁵⁾.

1.2.2. Examen clinique endobuccal

L'examen endobuccal permet l'étude des tissus mous de la cavité buccale et de la denture. Il permet aussi de déterminer si l'hygiène bucco-dentaire et l'état du parodonte sont compatibles avec le traitement orthodontique. ⁽¹⁴⁾

1.2.2.1. Etat de santé bucco-dentaire

- Examen parodontal

Comprend le contrôle de plaque bactérienne, la santé parodontale, la sécheresse buccale, l'inflammation gingivale, les récessions et les pertes d'attaches ou autres lésions parodontales nécessitant un traitement parodontale pré-orthodontique.

- Examens des freins et brides

Examiner le niveau d'insertion des freins médians et leurs répercussions sur les arcades dentaires par le test de Chaput.

- Examen des muqueuses

- Palais : le palais doit être examiné pour la constatation de la variation de la profondeur palatine qui augmente en rapport avec la variation de la forme faciale.

- La langue : il est important d'évaluer la taille et le volume de la masse linguale, elle est évaluée au cours des fonctions par la déglutition et la phonation.

- Examen carieux

Dépister les lésions carieuses, les soins conservateurs et les dents absentes déterminants l'indice CAO et ainsi évaluer le risque carieux. ⁽¹⁴⁾

1.2.2.2. Examen intra-arcade

- La formule dentaire

Citer le nombre des dents présentes sur l'arcade, les différentes malformations dentaires et les extractions si elles sont appliquées dans un but orthodontique ou non. ⁽¹⁴⁾

- L'âge dentaire

Il est important de distinguer l'âge dentaire de l'âge civil, l'âge dentaire est déterminé par l'éruption de la dent permanente, le degré de résorption radiculaire de la dent primaire et le développement de la racine des dents permanentes. ⁽⁴⁹⁾

- Stade de dentition

Normalement, l'enfant est en denture temporaire complète à 3 ans, en phase de denture mixte de 6 à 13 ans, en phase de denture adulte jeune jusqu'à l'évolution des « dents de sagesse ».

➤ Phases de constitution et de stabilité

- Denture temporaire

- Phase de constitution : de la naissance à 2-3 ans.

- Phase de stabilité: entre 3 et 6 ans.

- Denture mixte

- Phase de constitution entre 6 et 8 ans environ.

- Phase de stabilité: entre 8 et 10 ans environ.

- Phase d'acquisition de la denture adolescente entre 11 et 13 ans.

- Denture permanente

- Phase de denture adolescente perte de toutes les dents temporaires et mise en place des 2 molaires.

- Phase de denture adulte jeune jusqu'à l'éruption des 3 molaires.

- Phase de denture adulte complète mise en place des 3 molaires. ⁽⁵⁰⁾

➤ **Forme d'arcade**

- Arcade supérieure

Elles peuvent être carrées, en V, pincées au niveau des prémolaires reflétant dans ces cas le comportement fonctionnel des sangles musculaires environnantes.

- Arcade inférieure

Présente la plupart du temps une forme plus arrondie dans la région antérieure qui donne l'impression d'être courte. ⁽¹⁴⁾

1.2.2.3. Examen inter-arcade

L'examen clinique des rapports occlusaux doit s'effectuer dans ses rapports statiques et dynamiques

- Occlusion statique (Intercuspidie maximale ICM)

Il faut évaluer la situation de la denture en intercuspitation maximale et en relation centré :

- En ICM : l'intercuspitation maximale est une situation dans laquelle les dents des deux arcades présentent un maximum de points de contacts.

- En relation centrée RC les rapports d'occlusion en ICM doivent concourir à la stabilité des unités dentaires et à la liberté des différentes excursions fonctionnelles. Ils ne peuvent être cependant considérés comme une position de référence, c'est la relation centrée qui constitue, pour l'orthodontiste, la position de référence la plus satisfaisante, en raison de sa précision de détermination et de sa fiabilité. Cette relation centrée articulaire doit coïncider à peu près avec l'ICM. (Pas plus de 1 mm de décalage entre RC et ICM dans le sens sagittal). ⁽¹³⁾

- Occlusion dynamique

L'examen dynamique peut être analysé selon deux composantes, l'une de latéralité, l'autre de propulsion :

- La composante de latéralité : l'appareil manducateur capable d'effectuer ces mouvements de latéralité selon une fonction groupe (côté travaillant contact canine et quelque dents cuspidées distale coté non travaillant désocclusion) ou fonction canine (côté travaillant contact inter-canine, coté non travaillant désocclusion).

- La composante propulsive : mouvement postéro-antérieur de la mandibule à partir de l'occlusion d'inter-cuspidation maximale avec glissement des incisifs inférieurs sur la face palatine des incisifs supérieurs, on note une désocclusion postérieure avec contact antérieur (les quatre incisifs inférieurs avec les deux incisifs supérieurs).⁽¹⁴⁾

1.3. Examen clinique fonctionnel

1.3.1. Examen clinique de la posture

Lors de l'examen clinique de profil de la posture générale, les plans scapulaire et fessier doivent être alignés, les flèches lombaire et cervicale étant profondes d'environ 5 et 7 cm, il faut regarder l'équilibre des épaules dans le sens vertical et dans le sens antéropostérieur. La mise en évidence d'un trouble postural doit inciter à correspondre avec les différents spécialistes concernés (orthopédiste fonctionnel, podologue, kinésithérapeute, ostéopathe, orthoptiste, posturologue ...).⁽¹⁵⁾

1.3.2. Examen clinique de la ventilation

La ventilation normale est nasale de jour et de nuit. La ventilation buccale ou même mixte perturbe le développement craniofacial et général de l'enfant.

Son dépistage est basé sur l'interrogatoire il recherche :

- Les antécédents rhinopharyngés et leur éventuelle prise en charge (traitements médicamenteux, amygdalectomie ou adénoïdectomie).
- L'existence d'allergies.
- L'existence de ronflement.
- Des troubles du sommeil liés à la perturbation de la thermorégulation cérébrale qui accompagne la ventilation buccale (réveils, sueurs, sensation de soif) et leurs conséquences diurnes (fatigue, difficulté de concentration ou hyperactivité chez certains enfants...).

➤ Les tests de ventilation

- Test du miroir de Glatze : il permet d'examiner la perméabilité des narines, lors de l'expiration, un miroir préalablement refroidi placé sous les narines se charge normalement de buée. L'importance des traces de buée et leur symétrie permettent d'évaluer la perméabilité nasale et sa symétrie.
- L'épreuve de Rosenthal : teste la capacité du sujet à ventiler par le nez.

L'enfant doit effectuer 15 ventilations bouche fermée, s'il ouvre la bouche avant la fin de l'exercice ou que son pouls s'accélère, l'enfant est un ventilateur buccal vrai.

- Le test de Gudín : explore le réflexe narinaire, le patient ayant la bouche fermée, le praticien pince ses narines pendant deux secondes avant de les relâcher. Si le réflexe narinaire est présent, les narines doivent battre et s'ouvrir, si elles restent pincées, ce test met en évidence une hypotonie des muscles dilatateurs. ⁽¹⁵⁾

1.3.3. Examen clinique de la déglutition

La déglutition normale s'effectue arcades en occlusion, la mandibule étant stabilisée par le contact dentaire lié à la contraction des muscles élévateurs, sans participation des orbiculaires des lèvres, la pointe de la langue appuyée sur la papille rétroincisive. L'examen clinique de la déglutition recherche la présence des signes caractéristiques de la déglutition adulte ou de la déglutition infantile en examinant lors de la déglutition d'une gorgée d'eau ou de salive : l'activité labiale, la contraction des élévateurs et la position linguale. En regardant l'enfant déglutir, on contrôle l'absence de crispation labiale et l'élévation du dôme lingual grâce à la forme de l'angle cervicelvi-mandibulaire qui est alors droit. Les différents événements de la déglutition peuvent aussi être suivis par palpation. Enfin l'interposition linguale antérieure ou latérale est recherchée en écartant les lèvres rapidement à la fin de la déglutition. ⁽¹⁵⁾



Figure 21: Examen de la déglutition. A-Contrôle de l'activité des sangles musculaires. B-Observation de la position linguale⁽¹⁵⁾.

1.3.4. Examen clinique de la phonation

Elle est basée sur la prononciation de mots courts comportant des phonèmes impliquant la langue comme :

- Dînette, tartine, lait qui permettent d'étudier la prononciation correcte des dentales et des palatales (D, T, L, N) et de vérifier la position normale de la pointe de la langue sur la papille rétro-incisive sans contact dentaire ni interposition antérieure.
- Saucisson, chien, chat qui correspondent respectivement aux sifflantes et aux chuintantes, susceptibles de s'accompagner d'une interposition latérale de la langue. Le comportement des lèvres est aussi étudié lors de la prononciation de certains phonèmes : mama et ve. ⁽¹⁵⁾

1.3.5. Examen clinique de la mastication

La mastication doit être unilatérale, alternée avec des déplacements latéraux suffisants. L'exploration de cette fonction repose sur :

- L'interrogatoire à la recherche du côté préférentiel de mastication (de quel côté manges-tu ?) le plus souvent méconnu, mais surtout des habitudes alimentaires passées et actuelles (âge du dernier biberon, alimentation mixée, consommation de viande...)
- L'observation de la mastication d'un chewing-gum, par exemple : mastication avec des cycles verticaux parfois accompagnés de mouvements de succion ou mastication avec des déplacements mandibulaires latéraux plus importants.
- La valeur des angles fonctionnels masticateurs de Planas (AFMP) : ils mesurent l'inclinaison par rapport au plan d'occlusion du trajet du point interincisif mandibulaire lors de mouvements de latéralité à droite et à gauche maintenant le maximum de contacts dentaires. Une différence entre les AFMP droits et gauches signe une mastication unilatérale dominante du côté de l'angle le plus faible. La valeur de ces angles traduit aussi l'usure dentaire due à la mastication. Elle doit être analysée en fonction de l'âge du patient et du stade de dentition. Ainsi, en fin de denture temporaire, une valeur élevée des AFMP signe une insuffisance d'abrasion de la denture par insuffisance des mouvements latéraux au cours de la mastication.⁽¹⁵⁾



Figure 22: Mise en évidence des angles fonctionnels masticateurs de Planas (AFMP) ⁽¹⁵⁾.

1.3.6 Examen clinique de la dynamique mandibulaire

Cet examen recherche essentiellement :

- Les anomalies cinétiques de la mandibule en relation avec des interférences occlusales : en étudiant l'amplitude et la direction du glissement entre les positions de relation centrée et d'intercuspidation maximale ou le passage de la position de repos à la position d'intercuspidation maximale.

- Les signes de prédisposition ou de présence d'un dysfonctionnement temporomandibulaire.
- Les mouvements d'ouverture–fermeture, de propulsion et de latéralité qui sont observés, on note leur amplitude, leur rectitude ou la présence de déviation ou de ressaut.
- La symétrie des mouvements de latéralité.
- L'absence ou la présence de bruits articulaires ou de douleur. ⁽¹⁵⁾

1.3.7 Examen clinique des parafunctions

Succion d'une tétine, des joues, de la lèvre inférieure ou/ et tétée de la langue. Ces habitudes sont considérées comme normales chez le jeune enfant mais ne doivent pas perdurer au-delà de 4 à 5 ans. Il existe aussi bruxisme et onychophagie.

Elles doivent donc être recherchées et si possible éliminées. Lors de l'examen clinique, on recherche :

- Les traces de succion sur le pouce ou les ongles rongés.
- La présence d'un «doudou» dans les mains de l'enfant.
- Les mimiques pouvant laisser suspecter des habitudes de succion linguale ou labiale.
- Des usures dentaires anormales traduisant la présence d'un bruxisme souvent révélé par les parents alertés par les grincements. ⁽¹⁵⁾

1.4. Examens complémentaires

Ces examens complètent et précisent l'examen clinique en permettant de mesurer et de quantifier les différentes anomalies observées.

1.4.1. Imagerie

1.4.1.1 Radiographie panoramique

Cet examen de dépistage, indispensable dans le dossier orthodontique, fournit une vision globale des arcades dentaires et des structures environnantes. On étudie en particulier :

- Les sinus et les fosses nasales à la recherche d'une opacité sinusienne, trace d'une sinusite, d'une déviation de la cloison nasale ou tout autre signe pouvant expliquer une ventilation buccale.
- Les ATM : elle permet d'étudier la symétrie de ces deux structures et la présence d'une morphologie condylienne anormale ou remaniée.

- La morphologie des deux héli-mandibules et leur symétrie : la hauteur et la largeur des branches montantes, la hauteur et la longueur des deux héli-corps.
- La formule dentaire : il renseigne sur l'âge dentaire du patient et sa concordance avec l'âge civil. Il précise les inclusions ou les agénésies dentaires suspectées à l'examen clinique et les dystopies dentaire.
- L'état et la morphologie dentaires : l'état carieux et les obturations coronaires et surtout radiculaire sont visualisés ainsi que les lésions apicales. La morphologie radiculaire est examinée à la recherche de signes prédisposant aux résorptions radiculaire : racines courtes ou effilées, apex coudés ou en sucette.⁽¹⁵⁾

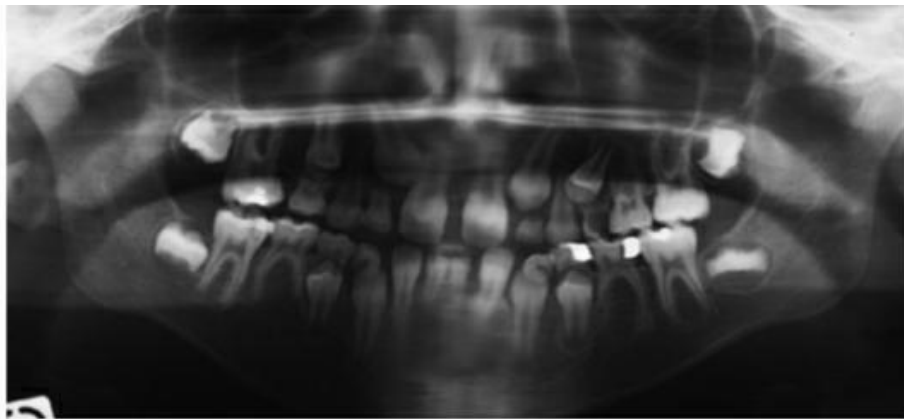


Figure 23: Radiographie panoramique dentaire⁽¹⁵⁾.

1.4.1.2. Téléradiographies TLR

Réalisées avec une distance foyer–objet importante (initialement supérieure à 4 m), ces radiographies donnent une image du crâne et de la face avec une déformation minimale permettant la céphalométrie. De plus, grâce à la standardisation des conditions de prise du cliché et d'orientation de la tête, il est possible de comparer des clichés entre eux et donc d'étudier la croissance du patient ou les effets thérapeutiques.

Trois incidences sont utilisées en orthopédie dentofaciale :

- La téléradiographie de profil en normalateralis.
- La téléradiographie de face en normafrontalis.
- La téléradiographie basale en normaaxialis.

Ces trois incidences sont orthogonales entre elles et donnent une vision des anomalies du patient dans les trois dimensions de l'espace, particulièrement utile dans les cas d'asymétrie faciale. Elles restent cependant des images bidimensionnelles d'une structure.

- L'étude de la posture céphalique

L'observation de la colonne cervicale peut révéler des anomalies de posture céphalique comme, le plus souvent, une posture en hyperextension ou une projection antérieure de la tête en relation avec une ventilation buccale.

- l'analyse des tissus mous et des voies aériennes supérieures.

La TLR de profil permet de visualiser :

- Les dimensions antéropostérieures du pharynx.
- La présence des végétations adénoïdes ou d'une hypertrophie des amygdales palatines.
- L'absence de contact vélolingual caractéristique de la ventilation orale.
- Les dimensions du voile du palais.
- La position antéropostérieure et verticale de l'os hyoïde.
- La posture linguale.
- Les lèvres : leur épaisseur, la hauteur du stomion et ses relations avec l'incisive maxillaire, la présence ou non d'un contact bilabial avec ou sans contraction mentonnière associée.
- L'évaluation de l'harmonie du profil cutané.
- L'observation des caractères structuraux en particulier mandibulaires. ⁽¹⁵⁾

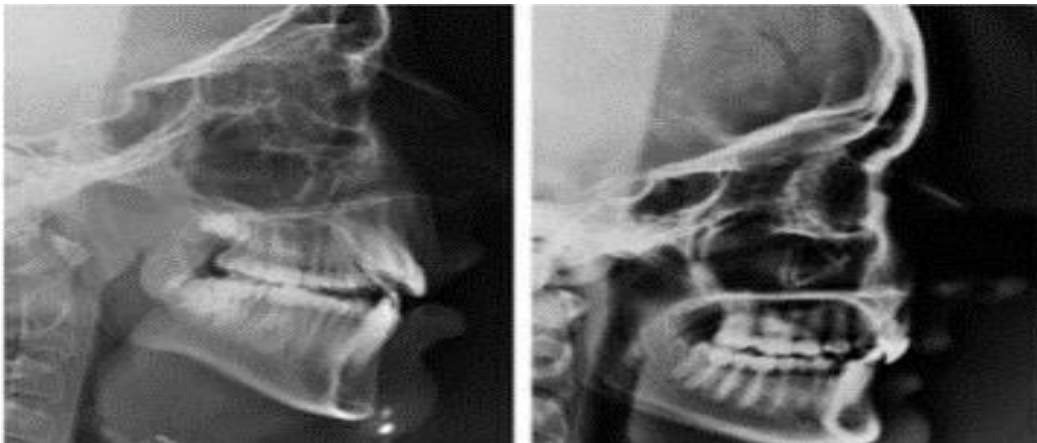


Figure 24 : TLR de profil⁽¹⁵⁾.

- TLR frontale

Elle permet de :

- Visualiser les axes dentaires et poser le diagnostic différentiel entre endognathie et endo-alvéolie maxillaires.
- Dépister les asymétries transversales et/ou verticales en étudiant la position des points latéraux par rapport au plan sagittal médian.

- TLR basale

Elle offre une bonne vision de la mandibule et de l'arcade dentaire mandibulaire et permet ainsi d'étudier la symétrie de la mandibule et le positionnement de l'arcade dentaire sur la base mandibulaire. Cependant, aujourd'hui le scanner, qui donne une véritable vision tridimensionnelle du patient et de nombreuses incidences, tend à remplacer ces téléradiographies. ⁽¹⁵⁾

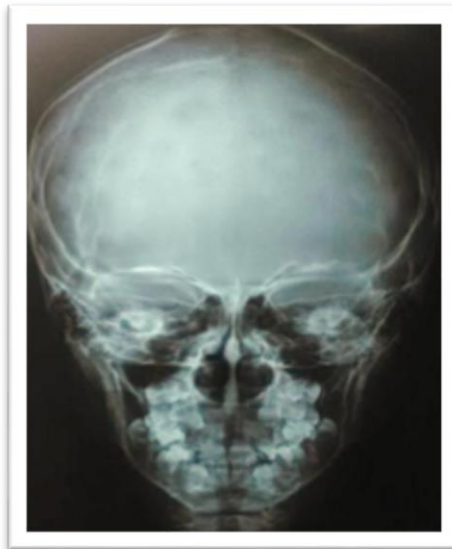


Figure 25: TLR de face⁽¹⁵⁾.

1.4.1.3. Imagerie sectionnelle 3D

L'apport de l'imagerie sectionnelle, par le biais de la tomодensitométrie (TDM) et surtout de la tomographie volumique numérisée à faisceau conique (CBCT), semble avoir ouvert la voie d'une nouvelle ère dans le diagnostic et le plan de traitement orthodontiques. En effet, les analyses céphalométriques 3D se développent et doivent permettre d'éliminer les imprécisions inhérentes aux radiographies conventionnelles. Classiquement considérés comme des examens de seconde intention, ce sont essentiellement les progrès dosimétriques de ces machines qui permettront d'envisager ces examens en première intention.

Il trouve son indication dans les cas de : dents incluses, anomalies de nombre, asymétrie faciale, fentes alvéolo palatines, mini-vis et voies aériennes supérieures. ⁽¹⁵⁾

1.4.2. Moulages

1.4.2.1. Moulages traditionnels en plâtre

L'examen des moulages permet d'analyser les arcades dentaires dans les trois sens de l'espace, confirmant l'examen clinique et permettant d'effectuer des mensurations précises. Il son examines arcades séparées, puis arcades en occlusion d'intercuspidie maximale OIM. ⁽¹⁷⁾



Figure 26: Moulage traditionnels en plâtre⁽⁴⁶⁾.

1.4.2.2. Moulages numérisés

L'évolution des techniques de numérisation 3D permet aujourd'hui la numérisation des moulages simplifiant grandement l'archivage et la conservation de ces documents. Certaines sociétés proposent aussi des set up virtuels qui, outre leur intérêt diagnostique et de visualisation des objectifs thérapeutiques, servent à la fabrication d'appareillages individualisés : gouttières pour le collage indirect, brackets linguaux individualisés, gouttières thérapeutiques. ⁽¹⁵⁾

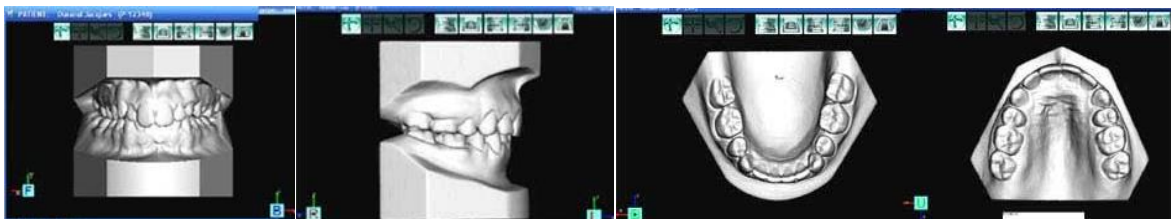


Figure 27: Moulages numérisés⁽⁴⁷⁾.

1.4.3. Photographies et enregistrements vidéographiques

1.4.3.1. Photographies

Les photographies font partie du dossier orthodontique car elles permettent de compléter et de détailler l'examen clinique et surtout d'en conserver une image objective, référence pour les comparaisons ultérieures.

Classiquement, le dossier photographique comprend :

- Les photographies exobuccales de face, de profil et la ou les photographies du sourire, ce dernier est souvent prise de trois quarts est de plus en plus souvent remplacée ou complétée par une photographie du sourire de profil.
- Les photographies endobuccales de face et latérales complétées par des vues occlusales maxillaires et mandibulaires. ⁽¹⁵⁾



Figure 28: Photographies exobuccales des jeunes patients⁽¹⁵⁾.



Figure 29: Photographies endobuccales⁽⁴⁸⁾.

1.4.3.2. Enregistrements vidéographiques

Leur intérêt est double:

- L'enregistrement de mimiques ou d'attitudes en relation avec la dysmorphose ou la malocclusion observée.
- L'enregistrement des comportements orofaciaux lors des différentes fonctions.

Ces enregistrements peuvent être utilisés pour montrer au patient ces dysfonctionnements et lui expliquer leurs conséquences et pour suivre l'amélioration obtenue au cours du traitement ou de la rééducation. ⁽¹⁵⁾

CHAPITRE III : LES ANOMALIES BASALES

I. Les anomalies basales du sens transversal

1. Définition

Ces anomalies squelettiques par défaut (endognathie) ou par excès (exognathie) du développement transversal peuvent concerner le maxillaire ou la mandibule.

2. Maxillaire

2.1. Endognathie maxillaire

2.1.1. Définition

Selon Bassigny l'endognathie maxillaire correspond à une insuffisance de développement transversal du maxillaire caractérisée par une inclinaison normale des molaires et des prémolaires associées à un encombrement incisif maxillaire «Signe différentiel entre endognathie et endoalvéolie» avec comme conséquence une linguocclusion de l'un ou des deux secteurs latéraux dans les cas à prédominance basale.

Ces anomalies morphologiques sont souvent associées à une latérodéviation mandibulaire.

Selon BOILEAU cette insuffisance de développement transversal du maxillaire peut être isolée où s'intégrer dans un contexte d'hypodéveloppement général du maxillaire, rencontré souvent dans les classes III. ⁽¹⁹⁾

Il en existe deux types d'anomalie symétrique et asymétrique.

2.1.2. Endognathie maxillaire symétrique (linguocclusion bilatérale)

C'est la plus fréquente des déformations.



Figure 30: Endognathie maxillaire symétrique avec linguocclusion bilatérale⁽²⁰⁾.

2.1.2.1. Examen exo-buccal

- Les insuffisances de développement transversal maxillaire sont plus fréquentes chez les patients qui ont une typologie dolichofaciale.
- On peut ainsi repérer les signes éventuels de ventilation buccale tels que cernes, pâleur, fatigue, inoclusion labiale et narines pincées. ⁽²¹⁾



Figure 31: Photographie de face d'une patiente présentant une endognathie maxillaire avec typologie dolichofaciale , des signes de ventilation buccale⁽²⁰⁾.

2.1.2.2. Examen endo-buccal

- Présence de corridors buccaux larges et sombres lors du sourire.
- Une orientation verticale des procès alvéolaires maxillaires.
- Notons tout de même que lors d'une endognathie maxillaire il est possible de retrouver des procès alvéolaires légèrement orientés en dehors afin de compenser le décalage basal transversal. ⁽²⁾
 - **En denture temporaire**

L'occlusion croisée bilatérale est un signe d'endognathie maxillaire.
 - **En denture mixte**
 - Arcades séparées
- Encombrement incisif maxillaire important.
- Absence d'abrasion des canines de lait et des cuspidés d'appui droites et gauches des dents temporaires.
- La voûte palatine est symétrique et relativement profonde (ogivale).
- Arcade mandibulaire de forme habituelle, sans encombrement incisif notable, sauf en cas d'une (DDM) associée.



Figure 32: Voute palatine étroite et profonde, procès alvéolaires épais signe une insuffisance de développement transversal du maxillaire et une insuffisance de l'action modelante de la langue⁽¹⁵⁾.

- Examen de l'occlusion

- Dans l'Occlusion en relation centré (ORC) et en OIM les milieux inter-incisifs coïncidents.
- La latérodéviation est très inconstante : elle peut être provoquée par une incisive latérale supérieure en linguoocclusion dans des cas sévères.
- En OIM on observe une linguoocclusion bilatérale. ⁽¹³⁾

2.1.2.3. Examen des fonctions

- La langue s'étale entre les arcades au cours de la phase buccale de la déglutition.
- La ventilation est fréquemment buccale ou mixte, due à une obstruction respiratoire haute ou moyenne (végétation adénoïdes) ou à une hypertrophie amygdalienne.
- Test narinaire (inspiration forcée). ⁽¹⁹⁾

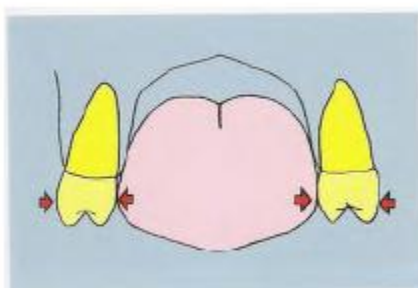


Figure 33: Position correcte de la langue⁽⁵⁾.

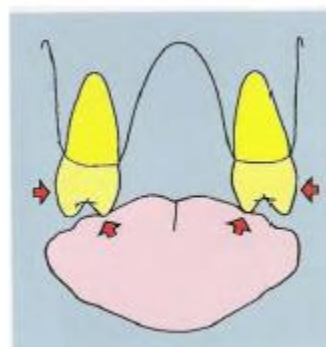


Figure 34: Position basse de la langue⁽⁵⁾.

2.1.2.4. Examen des moulages

L'indice Face-arcade d'Izard précise que la largeur maximale (LM) de l'arcade dentaire supérieure (déterminée grâce aux points molaires externes) est égale à la moitié du diamètre bitygomatique osseux (BZO).

La largeur maximale d'arcade dentaire supérieure est mesurée sur les moulages entre les faces vestibulaires des molaires les plus éloignées. Le diamètre bitygomatique cutané se calcule assez en arrière à 2/3 cm des conduits auditifs externes. On en soustrait 10mm (représentant les tissus mous) et on obtient le diamètre bitygomatique osseux.

Si LM est inférieur à $\frac{1}{2}$ BZO, on parle d'endognathie. ⁽⁵¹⁾

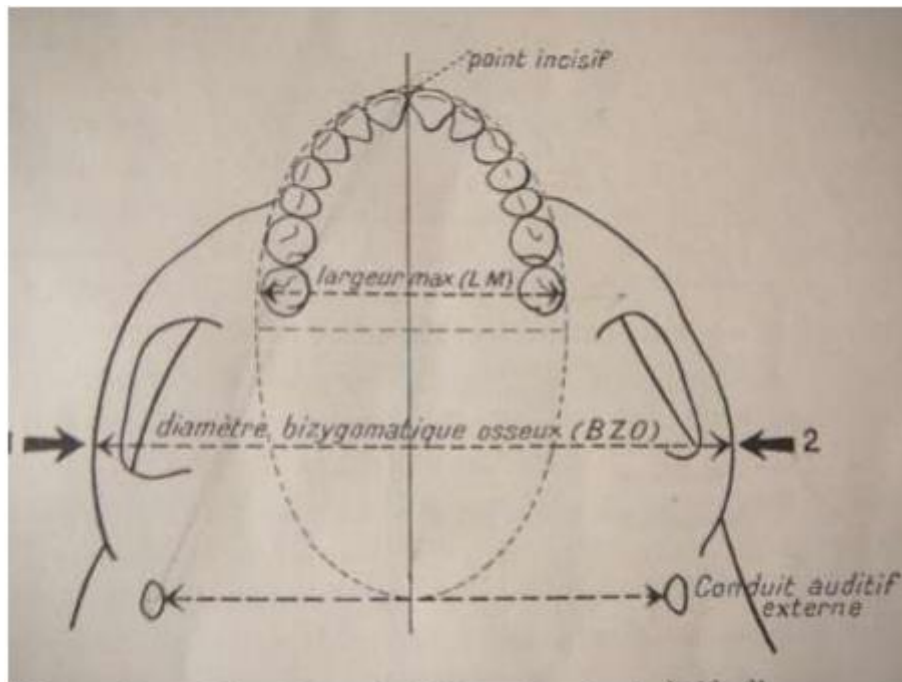


Figure 35: Rapport d'IZARD⁽⁵¹⁾.

2.1.2.5. Signes téléradiographiques

- De profil

- Si l'endognathie maxillaire est isolée, on n'observe pas de modifications, sauf parfois une augmentation de la dimension verticale (DV)
- L'angle antéro-inférieur formé par la rencontre des plans de Francfort et mandibulaire (FMA) est augmenté. ⁽¹⁹⁾⁽²²⁾

- **De face**

On note :

- Diminution de la largeur maxillaire, par l'espace radio-clair situé entre la branche mandibulaire et le maxillaire. Chez le sujet souffrant d'une endognathie cet espace est rectangulaire. La pointe supérieure est élargie par défaut de volume maxillaire.
- Diminution de la largeur nasale; la forme rectangulaire de l'orifice piriforme caractérisée par des bords verticaux est le signe d'un développement insuffisant.
- Arcade mandibulaire normale. ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾

L'espace radio-clair large, entre les bords externes des maxillaires et les branches mandibulaires, marque la discordance transversale maxillomandibulaire.



Figure 36 : Téléradiographie de face et signes d'une endognathie maxillaire⁽¹⁵⁾.

2.1.2.6. Diagnostic étiologique

- Position basse de la langue.
- Respiration buccal ou mixte.
- Déglutition atypique avec étalement lingual entre les arcades, dû à un frein court.
- Les habitudes alimentaires de l'enfant : type d'allaitement et alimentation molle et/ou mixée. ⁽¹³⁾⁽²⁵⁾

2.1.2.7. Diagnostic différentiel

- Endo-alveolie maxillaire.
- Exognathie mandibulaire.
- Dysharmonie dentomaxillaire par macrodontie relative. ⁽²⁰⁾

2.1.3. Endognathie maxillaire asymétrique (linguocclusion unilatérale)

L'endognathie maxillaire asymétrique est une anomalie très rare.

2.1.3.1. Examen exo-buccal

- Déviation du menton d'un côté en ICM.
- Déformations faciales par aplatissement du côté de l'endognathie.
- Convergence des lignes, sourcilières et commissurales du côté atteint. ⁽¹⁹⁾

2.1.3.2. Examen endo-buccal

- Non-concordance des milieux en OIM, la déviation disparaît en position de repos (signe pathognomonique).
- Linguocclusion unilatérale en OIM du côté atteint.
- Défaut d'abrasion des pointes canines et des cuspides linguales supérieures et vestibulaires inférieures au niveau du secteur dévié.
- En RC, le maxillaire ne circonscrit plus la mandibule, rapports cuspides/cuspides inconfortables et responsables de la latérodéviation.
- Occlusion de classe II parfois du côté dévié. ⁽¹⁹⁾

2.1.3.3. Signes radiographiques

- Du côté atteint on note les signes d'une endognathie maxillaire.
- Symétrie de la mandibule. ⁽¹⁹⁾

2.1.3.4. Signes fonctionnels

- Association souvent évoquée : langue basse, succion digitale et déglutition dysfonctionnelle.
- Obstruction nasale. ⁽¹⁹⁾

2.1.3.5. Diagnostic étiologique

- Une infection maxillo-faciale ; ayant entraîné un déficit ostéo-musculaire comme l'ostéite maxillaire précoce et les sinusites.
- Génétique : syndrome de Crouzon.
- Traumatisme de la région.

- Les dysfonctions. ⁽¹⁹⁾

2.1.3.6. Diagnostic différentiel

- Endoalvéolie maxillaire unilatérale.
- Exognathie mandibulaire.
- Latérodéviatation mandibulaire. ⁽¹⁹⁾

2.2. Exognathie maxillaire

2.2.1. Définition

Elle est beaucoup plus rare et plus difficile à diagnostiquer, elle n'est prise en compte que lorsqu'elle perturbe les relations occlusales transversales : syndrome de Brodie (*Brodie bite*). L'exognathie peut être uni ou bilatérale. ⁽²³⁾



Figure 37: Exognathie maxillaire en denture lactéale⁽¹⁹⁾.

2.2.2. Examen exo-buccal

- Face large et courte.
- Etage inférieur de la face réduit.
- Mandibule inscrite dans le maxillaire.
- Pommettes saillantes.
- Petit menton. ⁽²³⁾

2.2.3. Examen endo-buccal

- Inocclusion uni ou bi-latérale.
- Position latérale complète des dents maxillaires par rapport aux dents mandibulaires.
- Inclinaison verticale des dents latérales.
- Supraclusion importante. ⁽²³⁾



Figure 38: Exocclusion latérale ⁽²⁰⁾.

2.2.4 Examen des moulages

Selon l'étude d'IZARD si la largeur maxillaire est supérieure à $\frac{1}{2}$ BZO, on parle d'exognathie maxillaire. ⁽⁵¹⁾

2.2.5. Diagnostic étiologique

- Elle est due le plus souvent à une position haute de la langue.
- Expansion transversale exagérée.
- Génétique : hémi-hypertrophie faciale. ⁽²³⁾

2.2.6. Diagnostic différentiel

- Endoalvéolie inférieure.
- Endognathie inférieure.
- Exoalvéolie supérieure. ⁽²³⁾

3. Mandibulaire

3.1. Latérogathie mandibulaire

3.1.1. Définition

C'est une anomalie basale structurale caractérisée par une asymétrie de forme ou d'insertion de la mandibule avec occlusion inversée unilatérale. Cette anomalie squelettique est grave et de très faible fréquence. Elle est caractérisée par une déviation latérale permanente du corps de la mandibule, on trouvera une différence d'angulation et de longueur entre les deux héli-corps, et un retentissement facial. La latérogathie pourra apparaitre suite à une latérodéviatiion fonctionnelle qui s'est installée. ⁽²¹⁾

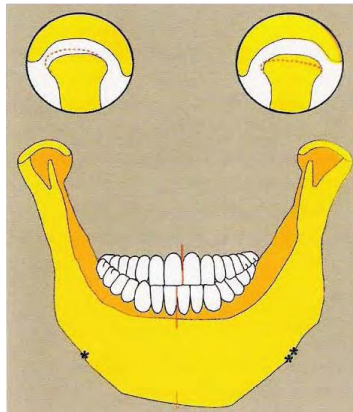


Figure 39: représentation graphique d'une latérogathie droite⁽⁶⁾.

3.1.2. Examen exo-buccal

- Retentissement esthétique important.
 - Asymétrie faciale perceptible.
 - Déviation du menton.
 - Joue arrondie du côté dévié et aplatie du côté opposé.
 - Fente commissurale oblique.
 - Décalage des bords basilaires et des branches montantes (Droits et Gauches).
 - Convergence des lignes horizontales (bi pupillaire, bi commissurale, bi sourcilière).
- ⁽¹⁹⁾⁽¹³⁾



Figure 40: Latérogathie mandibulaire ⁽²⁰⁾.

3.1.3. Examen endo-buccal

- Non coïncidence des freins labiaux : supérieur et inférieur, entre eux et avec le plan sagittal médian (PSM).
- Linguoocclusion unilatérale.
- Articulé inversé antérieur.
- Une obliquité du plan d'occlusion.
- Les milieux incisifs déviés en OIM et en ORC. ⁽¹³⁾



Figure 41: Latérogathie mandibulaire avec un non coïncidence ⁽²⁵⁾.

3.1.4. Signes téléradiographiques

- Incidence de profil : non-coïncidence des hémis mandibules droites et gauches.
- Incidence axiale : asymétrie de la forme mandibulaire ou asymétrie de situation des cavités glénoïdes. ⁽¹⁹⁾

3.1.5. Diagnostic étiologique

- Antécédent de latérodéviation non traitée.
- Traumatisme néonatal.
- Fracture d'un condyle.
- Paralysie faciale.
- Irradiation faciale unilatérale.
- Secondaire à une pathologie de voisinage(ATM) : Tumeurs ou autres processus évolutif situés au niveau d'un condyle.
- Hypertrophie condylienne unilatérale.
- Hypertrophie transversale et verticale de tout l'hémi mandibule.
- Hémi atrophie mandibulaire. ⁽¹³⁾⁽¹⁶⁾⁽²⁵⁾

3.1.6. Diagnostic différentiel

- Les latérodéviation mandibulaires (fonctionnelle et positionnelle).
- Endognathie maxillaire asymétrique.
- Endoalvéolie maxillaire unilatérale. ⁽¹⁹⁾⁽²⁵⁾

3.2. Exognathie mandibulaire

3.2.1. Définition

Exomandibulie c'est une anomalie moins fréquente, elle est surtout présente dans les cas de macromandibulie et s'apparente cliniquement à une endognathie maxillaire. ⁽²⁴⁾



Figure 42 : Exognathie mandibulaire ⁽²⁵⁾.

3.2.2. Examen exo-buccal

Une mandibule trop large, la rendant visible sur la face. ⁽²⁾

3.2.3. Examen endo-buccal

- Articulé inversé ou en bout à bout.
- Longue volumineuse, en position basse et antérieure.
- Vestibulocclusion des dents inférieures. ⁽²¹⁾

3.2.4. Examen fonctionnel

- Position basse de la langue. ⁽²¹⁾

3.2.5. Diagnostic étiologique

- Expansion transversale exagérée.
- Génétique : héli hypertrophie faciale.
- Macroglossie. ⁽²¹⁾

3.2.6. Diagnostic différentiel

- Endoalveolie maxillaire.
- Endognathie maxillaire. ⁽²⁾

3.3. Endognathie mandibulaire

3.3.1. Définition

C'est une anomalie très rare et moins fréquente que l'endognathie maxillaire, elle s'intègre le plus souvent dans un contexte d'hypodéveloppement général de la mandibule (micromandibulie) et se rencontre en particulier dans certaines classes II sévères. Le décalage sagittal de la mandibule accentue l'impression d'insuffisance transversale. ⁽²⁴⁾

II. Les anomalies basales du sens vertical

Les dysmorphoses du sens vertical se définissent comme des troubles de proportions verticales soit par défaut ou par excès, elles sont étroitement liées aux phénomènes de croissance et au contexte musculaire du sujet. ⁽²⁰⁾

Ces anomalies se retrouvent rarement isolées, généralement c'est un état de malformations associées du sens sagittales et transversales. ⁽²⁶⁾

1. Excès vertical antérieur E.V.A

1.1. Définition

Ces anomalies correspondent à un excès de développement vertical des maxillaires. ⁽¹³⁾

1.2. Examen clinique exobuccal

- De face

Ces patients présentent une typologie faciale leptoprosope avec un visage allongé où domine la dimension verticale.

On retrouve les signes caractéristiques de cette anomalie :

- Un déséquilibre des étages de la face par augmentation de l'étage inférieur.
- Un effacement des plis faciaux notamment du sillon labiomentonier.
- Lèvre supérieure mince et courte qui peut objectiver un sourire gingivale.
- Lèvre inférieure gonflée prédominante, présente parfois une éversion vers le bas d'aspect disgracieux.
- Au repos souvent une inoclusion labiale avec hypotonie des orbiculaires.
- Une occlusion labiale forcée se fait par contraction de l'orbiculaire inférieur et du muscle mentonnier qui présentent cette surface caractéristique en peau d'orange.
- Les signes de ventilation buccale sont fréquents (cernes, pâleur, sécheresse des lèvres, un nez petit et étroit...). ⁽²⁰⁾⁽²⁶⁾

- De profil

- L'étage inférieur est très augmenté.
- Une forte convexité cutanée.
- Le menton paraît effacé, particulièrement dans les cas avec béance.
- Absence de stomion.

- Un déséquilibre entre la face postérieure et la face antérieure : le rapport de la hauteur faciale postérieure sur la hauteur faciale antéro- inférieure est diminué.^{(20) (13)}



Figure 43: Photographie de profil et de face d'un patient avec EVA⁽²⁰⁾.

1.3. Examen clinique endobuccal

- La voûte palatine est le plus souvent profonde en relation avec une augmentation de la hauteur des remparts alvéolaires.

- L'espace libre diminué (en moyenne 1,1 mm).

- L'occlusion incisive peut être variable en fonction de l'existence ou non de compensations alvéolaires :

- Infraclusion incisive : classiquement chez l'hyperdivergent, le recouvrement est diminué et on peut même observer des béances antérieures importantes. Elles s'étendent alors dans ce cas au-delà de la canine
- Occlusion normale ou supraclusion : elles traduisent la présence de compensations alvéolaires qui sont le plus souvent mandibulaires, l'égression compensatrice des incisives maxillaires, quand elle a lieu, peut entraîner un sourire gingival.⁽²⁰⁾



Figure 44 : Photographie endobuccal montrant une béance antérieure de canine à canine d'un patient avec EVA⁽²⁰⁾.

1.4. Examen fonctionnel

L'examen clinique fonctionnel révèle :

- Une langue basse parfois volumineuse (macroglossie) et souvent interposée entre les arcades au repos.
- Déglutition : déglutition atypique avec pulsion linguale et contraction forcée des muscles oro-faciaux notamment l'orbiculaire inférieur et le mentonnier.
- Ventilation : respiration buccale ou mixte avec fréquemment obstructions respiratoires hautes ou moyennes.
- Phonation: trouble phonatoire parfois de type rhinolalie (le patient parle par le nez).
- Parafonctions : succion digitale.
- Une posture céphalique en extension.
- Une hypotonie et un hypodéveloppement des muscles élévateurs avec, en particulier, un masséter étroit inséré postérieurement sur la mandibule et incliné en haut et en avant.
- Une tension des muscles sus- hyoïdiens, même au repos.⁽²⁰⁾⁽¹³⁾⁽²⁶⁾

1.5. Signes téléradiographiques

Examen téléradiographique et l'analyse céphalométrique confirment le diagnostic squelettique :

- (FMA) > 31° : croissance mandibulaire à tendance verticale.
- L'angle goniale > 134° : angle hyperdivergent avec rotation postérieure de la mandibule.
- L'axe Y BRODIE > 62° : croissance faciale à prédominance verticale.

Des modifications des hauteurs faciales et de leurs rapports :

- Analyse de WENDELL WYLIE :
Etage inférieur > 56.5%
- Une augmentation des hauteurs alvéolaires postérieures.⁽²⁰⁾



Figure 45 : TLR de profil d'un patient avec EVA⁽²⁰⁾.

1.6. Diagnostic étiologique

- Héréditaire

Les études ont démontrés une forte corrélation entre l'hérédité et la croissance verticale squelettique, la transmission de la hauteur faciale antérieure est plus forte entre la mère et l'enfant. ⁽²⁰⁾

- Fonctionnel

- Les habitudes de succion d'un doigt ou d'une tétine sont à l'origine d'une béance incisive, entretenue par une pulsion linguale secondaire lors des fonctions.

- Une musculature élévatrice moins développée et moins active dont l'insertion postérieure n'autorise pas un bon contrôle sur la croissance alvéolaire postérieure. De plus, les muscles sus-hyoïdiens développent une activité plus importante.

- La ventilation buccale est un des principaux facteurs étiologiques des hyperdivergences mandibulaires. Elle favorise la croissance verticale antérieure et la postérorotation mandibulaire.

- Les troubles neurologiques qui affectent la musculature buccale ou faciale, comme les troubles d'apprentissage, peuvent être l'origine de l'hyperdivergence.

- L'hyperdivergence faciale peut être la conséquence d'un traumatisme facial comme la fracture condylienne. ⁽²⁰⁾⁽²⁷⁾

- Iatrogènes

De nombreux appareils orthopédiques et orthodontique ont un effet sur l'augmentation de la croissance verticale notamment ceux du sens sagittales. ⁽²⁶⁾

1.7. Diagnostic différentiel

- Augmentation globale des dimensions verticales.

- Hauteur facial postérieur réduite.

- Béance alvéolaire antérieur avec hauteur de l'étage inférieur normale. ⁽²⁶⁾

2. Insuffisance verticale antérieure I.V.A

2.1. Définition

Il s'agit de l'insuffisance de croissance squelettique verticale avec croissance mandibulaire à tendance horizontale. ⁽²⁶⁾

2.2. Examen clinique exobuccal

Il est dominé par la diminution de la dimension verticale antérieure.

- De face

La face d'un patient avec IVA paraît en général large avec une mandibule carrée

- Une diminution de l'étage inférieur.
- Une accentuation des plis faciaux, particulièrement du sillon labiomentonnier.
- Une occlusion labiale presque exagérée. ⁽²⁰⁾

- De profil

- Les signes précédents sont retrouvés, en particulier l'accentuation du sillon labiomentonnier.
- À la différence de la face antérieure, la face postérieure est bien développée dans le sens vertical.
- Le menton est marqué.
- Le profil est concave si les lèvres sont fines, convexe si les lèvres sont longues. ⁽²⁰⁾⁽¹³⁾



Figure 46 : Photographies exobuccal de face, de profil et lors du sourire d'une patiente avec IVA⁽²⁰⁾.

2.3. Examen clinique endobuccal

Il révèle le plus souvent :

- Une voûte palatine plutôt large et relativement plate.
- Un espace libre molaire augmenté et une supraclusion incisive.
- Courbe de spee mandibulaire accentuée.
- CI II molaire est fréquente.⁽²⁰⁾⁽²⁶⁾



Figure 47 : Photographie endobuccale montrant la supraclusion incisive⁽²⁰⁾.

2.4. Examen fonctionnel

L'insuffisance de croissance antérieure peut être associée à :

- Une posture céphalique en flexion.
- Une forte activité des muscles élévateurs, temporal antérieur et masséter, lors de l'intercuspitation.
- Un bruxisme.⁽²⁰⁾

2.5. Signes téléradiographiques

L'hypodivergence est ainsi caractérisée par :

- L'angle goniale $< 122^\circ$: angle hypodivergent avec rotation antérieure de la mandibule.
- L'axe Y BRODIE $< 56^\circ$: croissance faciale à prédominance horizontale.
- Analyse de WENDELL WYLIE la hauteur faciale antérieure inférieure $< 52.5\%$
- Une diminution des hauteurs alvéolaires postérieures.⁽²⁰⁾



Figure 48 : TLR de profil d'un patient avec IVA⁽²⁰⁾.

2.6. Diagnostic étiologique

- Hérité
- Fonctionnel: les muscles élévateurs sont volumineux et développent une activité importante.⁽²⁰⁾⁽²⁶⁾

2.7. Diagnostic différentiel

- Classe II squelettique division 2.
- Supraclusion alvéolaire avec étage inférieur antérieur normale.⁽²⁰⁾

III. Les anomalies basales du sens sagittal

Les anomalies basales du sens sagittal se manifestent sous forme de décalages maxillomandibulaires liées à des troubles dans la position et/ou du développement des bases osseuses : classe II ou classe III squelettiques associées souvent à des malocclusions molaires de classe II ou de classe III, elles sont indissociables des anomalies verticales et transversales qui les accompagnent et constituent des éléments majeurs de leur tableau clinique, essentiels dans leur prise en charge thérapeutique.⁽²⁰⁾⁽²⁸⁾

➤ Classification de Balards

C'est l'étude de la position des bases osseuses l'une par rapport à l'autre dans le sens sagittal caractérisée par les angles de Balards SNA (l'angle formé par la ligne S-NA et la ligne NA-A), SNB (l'angle formé par la ligne S-NA et la ligne NA-B) et la différence entre ces derniers ANB :

- Classe I squelettique : la mandibule occupe une position harmonieuse par rapport à la position du maxillaire.
- Classe II squelettique : la mandibule est trop en retrait par rapport au maxillaire avec deux possibilités (classe II molaire d'Angle division 1 en cas de vestibulo-version des incisives centrales supérieures et classe II molaire d'Angle division 2 en cas de linguo-version des incisives ou du groupe incisivo-canin supérieur)
- Classe III squelettique : la mandibule est en avant par rapport au maxillaire.⁽²⁸⁾

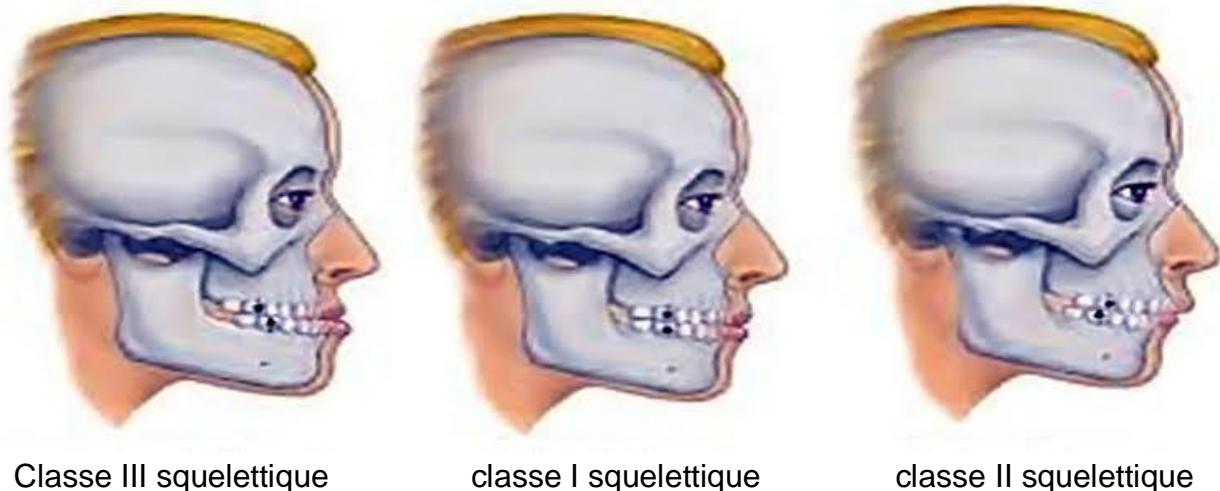


Figure 49: Classification squelettique de Balard⁽¹²⁾.

1. Classe II

1.1. Classe II division 1

1.1.1. Définition

Ce sont les anomalies basales classe II de Balards associées à une classe II d'angle ainsi que la vestibulo version du bloc incisivo canin supérieur, selon les formes cliniques, lié le plus souvent à une position rétrusive du menton et à des positions labiales anormales.

L'analyse du type facial permet de différencier trois sous-classes :

1. Malocclusions de la classe II, division 1, face longue : le type de croissance mandibulaire est, en général, de tendance rotation postérieure, plus ou moins marquée.
2. Malocclusions de la classe II, division 1, face courte : le type de croissance mandibulaire est, en général, de tendance rotation antérieure.
3. Malocclusions de la classe II, division 1, face moyenne : le type de croissance mandibulaire est, en général, de tendance rotation antérieure moyenne.⁽¹³⁾

1.1.2. Classe II division 1 face longue

1.1.2.1. Examen clinique exobuccal

- De face
 - Face longue et étroite.
 - Inocclusion labiale fréquente découvrant les dents.⁽¹³⁾
- De profil
 - Profil cutané convexe.
 - Rétrogénie (petit menton).⁽¹³⁾



Figure 50 : Photographie de profil, de face et lors du sourire d'une patiente avec cl II division 1 face longue⁽²⁰⁾.

1.1.2.2. Examen clinique endobuccal

- Arcade de forme plus ou moins triangulaire.
- Vestibulo-version des gtuares incisives supérieures, plus ou moins marquée.
- Courbe d'occlusion supérieure exagérée, en denture permanente.
- Rapport de classe II molaire, rapport de classe II canine, surplomb incisif augmenté.
- Béance antérieure fréquente, en rapport avec des habitudes déformantes ou des parafonctions.⁽¹³⁾



Figure 51: Photographie endobuccale classe II division 1 avec béance antérieure marquée⁽²⁰⁾.

1.1.2.3. Examen fonctionnel

- La langue : situation habituelle antérieure, volume quelquefois augmenté, appui dentaire fréquent.
- Les lèvres : tonicité labiale faible et espace interlabial augmenté, le muscle de la houppe du menton se contracte pour assurer une fermeture labiale volontaire.
- Les muscles masticateurs : prédominance des muscles abaisseurs.
- Déglutition : la déglutition atypique est très fréquente, objectivée par une forte poussée linguale antérieure et latérale et une contraction importante des lèvres et de la houppe du menton.
- Ventilation : respiration buccale.⁽¹³⁾

1.1.2.4. Signes téléradiographiques

Elles affinent le diagnostic :

- Augmentation de l'étage inférieur de la face > 56.5%
- Angle goniale >134°:angle hyperdivergent avec rotation postérieure de la mandibule.
- FMA > 31° : croissance mandibulaire à tendance verticale.
- Angle de convexité (A-pog /NA-A) >11 : profil osseux concave.
- Angle facial (NA-pog/ plan de fronfort) <87° : position en arrière du menton par rapport le profil squelettique général.
- A N B >4° SNA normal : décalage des bases osseuses dans le sens d'une rétromandibulie.
- (I/F) >110°:vestibuloversions des incisives supérieurs.⁽¹³⁾



Figure 52: TLR de profil d'un patient cl2 division 1 face longue⁽²⁰⁾.

1.1.2.5. Diagnostic étiologique

- Héritaire
 - L'un des ascendants directs ou l'un des membres de la deuxième génération, présente un type facial comparable.⁽¹³⁾
- Fonctionnelle
 - Obstruction des voies aériennes supérieures hautes ou moyennes, qui entraîne une ventilation buccale, donc un abaissement et une avancée de la langue.
 - Les muscles de la face présentent une tonicité inférieure en liaison avec le type de face longue.⁽¹³⁾

1.1.3. Classe II division 1 face courte

1.1.3.1. Examen clinique exobuccal

Le retentissement esthétique est moins marqué que dans le cas de classe II, division 1, face longue.⁽¹³⁾

- De face
 - Face courte plutôt large, carrée.
 - L'étage inférieur paraît assez fréquemment diminué.⁽¹³⁾

- De profil
- La convexité du profil est augmentée.
 - Inocclusion labiale ou contacts labiaux en fonction de l'importance de la version vestibulaire des incisives.
 - Les dents sont plus ou moins apparentes, en rapport avec la longueur des lèvres et le degré de version des incisives supérieures.
 - Prochélilie supérieure.
 - Lèvre inférieure : éversée vers le bas.
 - Sillon labiomentonnière marqué.⁽¹³⁾



Figure 53: Photographies de profil, de face et du sourire d'une patiente avec classe II division 1 face courte⁽²⁰⁾.

1.1.3.2. Examen clinique endobuccal

- Vestibuloversion des incisives supérieures avec ou sans diastème inter-incisif.
- Supraclusion accentuée du secteur incisivo-canin avec ou sans courbe de Spee exagérée, en denture adulte.
- Rapports molaire et canine de classe II; surplomb incisif plus ou moins marqué.⁽¹³⁾



Figure 54 : Photographies endobuccales; classe II division 1 avec supraclusion incisive⁽²⁰⁾.

1.1.3.3. Examen fonctionnel

- Forte activité des muscles élévateurs.
- La langue de position haute.
- Lèvre inférieure hypertonique.⁽¹³⁾

1.1.3.4. Signes téléradiographiques

- L'angle facial $< 87^\circ$: position en arrière du menton par rapport le profil squelettique général.
- L'angle de convexité $> 11^\circ$: profil squelettique convexe.
- ANB $> 4^\circ$, SNA normal : décalage des bases osseuse dans le sens d'une rétromandibulie.
- Analyse de WITTS JACOBSON : A'B' < -1 mm
- Angle de TWEED : FMA $< 23^\circ$
- Angle goniale $< 122^\circ$: rotation antérieure de la mandibule.
- Wendell wylie : étage inférieur $< 52.5\%$.
- I/F $> 110^\circ$ vestibuloversion des incisives supérieures.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾



Figure 55 : TLR de profil d'un patient cl2 division 1 face courte⁽²⁰⁾.

1.1.3.5. Diagnostic étiologique

- Typologie héréditaire.
 - L'étiologie fonctionnelle semble beaucoup moins déterminante, pour les cas de classe II, division 1, face courte :
- Tonicité de la lèvre inférieure augmentée.
 - Action « en fronde » de la lèvre inférieure sur les incisives supérieures, ce qui accentue leur vestibuloversion.⁽¹³⁾

1.1.4. Classe II division 1 face moyenne

Ces anomalies présentent un type de face moyen avec une rotation mandibulaire antérieure légère. Elles s'apparentent à des classes II, division 1, face courte, de moindre intensité.⁽¹³⁾



Figure 56 : Photo de profile classe II division 1 face moyenne⁽²⁰⁾.

1.2. Classe II division 2

1.2.1. Définition

Il s'agit d'un décalage squelettique classe II de balards associées à une malocclusion classe II d'angle et des incisives maxillaire palatoversées.⁽²⁸⁾

Elle est décrite comme une véritable entité clinique avec trois formes selon l'inclinaison des incisives et des canines :

- Première forme clinique : dans ce cas, on note une palato-version des deux incisives centrales et une vestibulo-version des deux incisives latérales supérieures.
- Deuxième forme clinique : dans cette forme, on a une palato-version de 3 ou 4 incisives supérieures, les canines supérieures sont ectopiques en position vestibulaire ou incluses en position palatine.
- Troisième forme clinique : l'occlusion est en couvercle de boîte avec une palato-version du groupe incisivo-canin supérieur ainsi qu'une supraclusion des canines, on dit que, la supraclusion est très importante.⁽¹³⁾



Figure 59 : Classe II division 2 1ère forme clinique⁽²⁰⁾.



Figure 57 : Classe II division 2 2ème forme clinique⁽²⁰⁾.



Figure 58: Classe II division 2 3ème forme clinique⁽²⁰⁾.

1.2.2. Examen clinique exobuccal

On observe

- De face
 - Un visage plutôt carré, bien développé dans le sens transversal.
 - Une diminution de l'étage inférieur.
 - Un stomion haut situé dont la lèvre supérieure fine, hypertonique et la lèvre inférieure ourlée, légèrement éversée avec un sillon labiomentonnière marqué.
 - Un sourire souvent gingival en raison de l'égression des incisives maxillaires et de la brièveté de la lèvre supérieure.⁽²⁰⁾
- De profil
 - Un profil cutané plus ou moins concave : le nez et le menton sont marqués.
 - Un étage inférieur diminué et un angle goniale fermé.⁽²⁰⁾



Figure 60 : Photos de profil et de face d'un patient avec classe II division 2⁽²⁰⁾.

1.2.3. Examen clinique endobuccal

Il révèle :

- Une voûte palatine profonde dans sa partie antérieure.
- Un vestibule également profond.
- Une arcade maxillaire carrée, large, plutôt courte.
- Une courbe de Spee accentuée.
- Des relations occlusales de classe II molaires et canines, un surplomb diminué et supraclusion incisive.
- L'espace libre est assez fréquemment augmentée en position de repos. ⁽²⁰⁾⁽¹³⁾⁽¹⁸⁾



Figure 61 : Photographies endobuccales : classe II division 2⁽²⁰⁾.

1.2.4. Examen fonctionnel

- La déglutition dysfonctionnelle : la langue s'interpose entre les arcades au niveau des secteurs latéraux gênant leur développement vertical.
- La mastication est le plus souvent de type « mastication–suction » avec contraction importante de la sangle labiale et du buccinateur.
- Hyperactivité musculaire masticatrice et facial.⁽²⁰⁾

1.2.5. Signes téléradiographiques

- Angle de convexité $< 1^\circ$: profil squelettique concave.
- ANB $> 4^\circ$; SNA normal : décalage des bases osseuses dans le sens d'une rétromandibulie.
- FMA $< 23^\circ$: croissance mandibulaire à tendance horizontale.
- Axe Y de BRODIE $< 56^\circ$: croissance faciale à prédominance horizontale.
- Angle goniale $< 122^\circ$: angle hypodivergent avec rotation antérieure de la mandibule.
- Analyse de WENDELL WYLIE : étage inférieur $< 52.5\%$
- I/F $< 104^\circ$: rétroalvéolie supérieure.⁽¹⁴⁾
- I/m $< 87^\circ$: rétroalvéolie inférieure.



Figure 62 : TLR de profil d'un patient cl2 division 2⁽²⁰⁾.

1.2.6. Facteurs étiologiques

- Héritaire : facteur prédominant dans l'apparition d'une classe II division 2.
- Fonctionnel :
 - Hypertonie musculaire (lèvres et muscles élévateurs).
 - Pression de la langue sur la voûte palatine au repos et au cours de la déglutition et appui de la lèvre inférieure sur les incisives supérieures et inférieures⁽²⁸⁾.

1.2.7. Diagnostic différentiel

- Une rétroalvéolie incisive supérieure isolée.
- L'hypodivergent squelettique.
- L'encombrement dentaire associé à une supraclusion incisive.
- Une version palatine iatrogène des incisives supérieures provoquée par un appareil amovible destiné à corriger une proalvéolie supérieure.⁽²⁸⁾

2. Classe III squelettique

Selon DELAIRE : La classe III est l'ensemble des symptômes observés lorsque le corps de la mandibule est dans une position plus avancée que normalement par rapport au maxillaire pris comme référence, qu'il soit lui-même normal ou anormal.⁽²⁹⁾

Qu'elle est l'origine de cette anomalie ? Le maxillaire, la mandibule ou les deux ?

Elles présentent de nombreuses formes cliniques qui influencent leur prise en charge thérapeutique.

Delaire distingue :

2.1. La prognathie mandibulaire

C'est la forme la plus caractéristique

2.1.1. Examen clinique exobuccal

- De face
 - La face est exagérément longue.
 - Aspect disgracieux il a l'air têtard.
 - Etage inférieur plus développé.⁽¹³⁾

- De profil
- Profil cutané concave.
- La mandibule paraît très longue.
- Prochémie inférieure.
- Un prognathisme avec impression d'effacement du maxillaire.⁽¹³⁾



Figure 63 : Photos de face et profil d'un patient avec prognathie mandibulaire⁽²⁰⁾.

2.1.2. Examen endobuccal

- Occlusion molaires et canines de classe III prononcés.
- Articulation inversée antérieure.
- Diastèmes entre canines et premières prémolaires, canines et incisives latérales mandibulaire dans certains cas.
- La RC coïncide avec l'ICM.⁽¹³⁾



Figure 64 : Photo endobuccale de la classe III molaire et canine ; articulation inversée antérieure⁽²⁰⁾.

2.1.3. Examen fonctionnel

- Trouble de la mastication : le mouvement d'incision est impossible.
- Langue basse à action protrusive basse.
- Déglutition de type primaire, arcades non serrées.
- Elocution avec mobilité glosso-mandibulaire anormale.
- Corrélations avec la statique vertébrale et céphalique.
- Hypertrophie des amygdales peut déplacer la langue.
- Respiration buccale.⁽¹³⁾⁽³⁰⁾

2.1.4. Signes téléradiographiques

- Angle de convexité $<1^\circ$: profil squelettique concave.
- ANB $<2^\circ$, SNA normal : décalage des bases osseuses dans le sens d'une promandibulie.
- Analyse de WITTS JACOBSON A'B' <-1
- Angle goniale $>134^\circ$: angle hyperdivergent avec rotation postérieure de la mandibule.
- AXE Y BRODIE $>62^\circ$: croissance faciale à prédominance vertical.
- FMA $>31^\circ$: croissance mandibulaire à tendance vertical.
- Analyse de WENDELL WYLIE : étage inférieur $>56.5\%$.⁽³⁰⁾



Figure 65: TLR de profil chez un sujet avec prognathie mandibulaire⁽²⁰⁾.

2.1.5. Diagnostic étiologique

- Héréditaire : les prognathismes mandibulaires, sont des dysmorphoses dont le caractère héréditaire a été largement démontré. Il assombrit le pronostic de ces cas.⁽²⁰⁾
- Fonctionnel :
 - Hyperaction des muscles propulseurs.
 - Hypertrophie amygdalienne qui propulse la langue pour libérer le carrefour des voies aériennes pharyngée.
 - Hypotonie labiale inférieure.⁽²⁰⁾

2.1.6. Diagnostic différentiel

- Proglissement mandibulaire.
- Rétroalvéolie maxillaire.
- Brachygnathie maxillaire.
- Proalvéolie inférieur.
- Progénie.⁽³¹⁾

2.2. Brachygnathie supérieure (insuffisance de croissance maxillaire)

- Forme 1 : brachygnathie et proglissement mandibulaire, relations de classe prognathie mandibulaire en I. C. M. En relation centrée, les molaires ont des rapports de classe I : facettes d'abrasion sur les faces vestibulaires des incisives inférieures.
- Forme 2 : brachygnathie sans proglissement : relations de classe I molaire. La relation centrée correspond à l'I. C. M. : diastèmes entre canine et latérale, occlusion inversée antérieure.⁽¹³⁾⁽²⁹⁾

2.2.1. Examen clinique exobuccal

- De face
 - Retentissement esthétique important.
 - Hauteur faciale moyenne.
 - Aplasie facial.⁽¹³⁾⁽¹⁸⁾
- De profil
 - Rétrochéilie supérieure, la lèvre supérieure est plate, fine et sans concavité avec impression de prochéilie inférieure.
 - Profil cutané concave. ⁽¹³⁾⁽¹⁸⁾



Figure 66 : Photographie de face et de profil d'un patient avec brachygnathie maxillaire⁽²⁰⁾.

2.2.2. Examen clinique endobuccal

- L'arcade supérieure est plus petite.
- L'occlusion est perturbée articulé antérieur inversée.
- Classe III molaire et canine.⁽³¹⁾



Figure 67: Photos endobuccale ; articulé inversé antérieur, cl III molaire et canine⁽²⁰⁾.

2.2.3. Examen fonctionnel

- La langue est basse se situe en arrière des incisives mandibulaires au repos.
- La respiration est souvent buccale, et la déglutition est généralement atypique.
- La mastication est perturbée.⁽²⁹⁾

2.2.4. Signes téléradiographiques

- ANB < 2°; SNB normal : décalage des bases osseuse dans le sens d'une rétomaxillie.
- Analyse de WITTS JACOBSON :A'B'<-1mm
- Angle de convexité <1° : profil squelettique concave.
- I/F <104° : rétroalvéolie supérieur. ⁽¹³⁾⁽³⁰⁾



Figure 68 : TLR de profil d'un patient avec brachygnathie maxillaire⁽²⁰⁾.

2.2.5. Diagnostic étiologique

- Fente labio-palatine.
- Cicatrice de la lèvre supérieure.
- Lèvre supérieur hypertonique.
- Position basse de la langue n'exerçant pas son action morphogénétique sur le maxillaire.
- Fracture maxillaire négligée ou mal traitée.⁽³⁰⁾⁽³¹⁾

2.2.6. Diagnostic différentiel

- Proglissement mandibulaire.
- Prognathie mandibulaire.
- Classe I avec une rétroalvéolie supérieure.
- Classe I avec une proalvéolie inférieure.⁽³⁰⁾

2.3. Formes mixtes

Ces dysmorphoses associent une brachygnathie maxillaire et une prognathie inférieure, ce sont les cas les plus graves et les plus difficiles à traiter.⁽¹³⁾

IV. Conséquences des anomalies basales

Ces anomalies vont entraîner de nombreux problèmes les plus fréquents sont les suivants:

1. Problèmes d'apparence et d'estime de soi

Dans notre société l'image est de plus en plus importante et prend une place considérable de plus en plus tôt. ⁽²⁾

La présence d'un sourire gingival chez les dolichofaciaux, les rides labio-jugales précoces chez les patients avec des lèvres sèches liés à la respiration buccale, la béance et la mise à nu des incisives provoquent un aspect esthétiquement disgracieux. ⁽¹⁴⁾

Aussi, l'aspect psycho-social du traitement ne doit pas être négligé. En effet, au-delà de redonner une fonction physiologique à l'enfant nous lui redonnerons une estime de soi, une confiance en lui qui lui permettra plus d'aisance dans sa vie sociale et /ou de s'affirmer. ⁽²⁾

2. Problèmes de posture

Selon Dupui, la posture se définit comme la position des différents segments corporels uns par rapport aux autres à un moment donné. cette position résulte d'une activité musculaire permanente. ⁽²⁾

Huggare et Laine-Alava ont étudié les relations entre la respiration nasale et la posture céphalique.

Les résultats montrent une corrélation entre la position d'inclinaison antérieure céphalique et l'espace aérien postérieur dégagé. Ceci confirme qu'en présence d'une obstruction des voies aériennes, la posture céphalique est modifiée en extension antérieure de compensation.

Une étude de Cuccia a comparé la posture d'enfants respirateurs buccaux à celle d'enfants ayant une respiration physiologique.

Cette étude a montré que les enfants respirateurs buccaux ont une extension de la tête augmentée par rapport à la colonne cervicale, une réduction de la lordose cervicale, et une divergence squelettique. ⁽²⁾

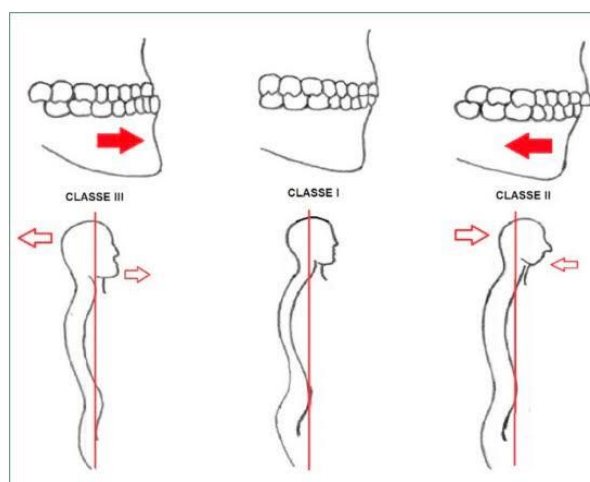


Figure 69 : Conséquence des anomalies basales sur la posture générale⁽³³⁾

3. Problèmes articulaires

L'articulation temporo-mandibulaire travaille en synergie avec l'articulation dento-dentaire une anomalie sur l'une peut retentir sur l'autre.

De nombreux symptômes peuvent être retrouvés en présence d'un dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM):

- Douleurs au niveau de l'oreille et de la mâchoire.
- Maux de tête.
- Limitation d'ouverture buccale.
- Bruits articulaires.
- Blocage de la mâchoire.
- Cervicalgies.

4. Problèmes de ventilation

Toute anomalie osseuse maxillo-mandibulaire à l'origine d'un rétrécissement peut provoquer le syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) et une ronchopathie. ⁽³³⁾

5. Défauts d'articulation lors de la parole

La béance occlusale étant celle qui conduit le plus souvent à des troubles de phonation (le zézaïement).

Normalement, après 7 ans il ne doit plus y avoir d'appui dentaire lors de la prononciation des phonèmes, au-delà de cet âge, si un appui persiste il est considéré comme anormal. ⁽²⁾

6. Problèmes de mastication

Celle-ci doit être unilatérale alternée dite massétérine car elle fait surtout intervenir les muscles masséters, en présence d'une des dysmorphoses décrites précédemment on retrouvera régulièrement une mastication non physiologique. Cette dernière a des conséquences négatives.

En effet, elle peut notamment engendrer

- Une mastication insuffisante des aliments.
- Une faible abrasion des dents temporaires.
- Des anomalies d'éruption des premières molaires mandibulaires.

Elle découlera bien souvent des problèmes musculaires (crampes, hypertonie...) et articulaires. ⁽³⁴⁾

7. Traumatisme des dents antérieures

Risque de fracture dentaire fortement augmenté surtout au niveau des dents antérosupérieures les plus apparentes, en cas de traumatisme facial. ⁽¹⁴⁾



Figure 70 : Fracture au niveau de la11⁽¹⁴⁾

8. Complications occlusales

Les prématurités dentaires chez les sujets prédisposés à la classe 2/1 au cours de l'occlusion statique et dynamique. Les patients qui présentent une supraclusion accentuée, dans les cas sévères, risquent d'avoir des lésions dentaires de type surfaces d'abrasion des incisives. ⁽¹⁴⁾



Figure 71 : Abrasion au niveau des incisives antagonistes⁽¹⁴⁾

9. Problèmes parodontales

Toute dent trop vestibulée par rapport à la ligne d'arcade, risque de présenter des lésions palatines rétro-incisives ainsi des dénudations palatines de la gencive libre au niveau des incisives supérieures ou une déhiscence ultérieure. ⁽¹⁴⁾



Figure 72: Lésion palatine rétro-incisive⁽¹⁴⁾

CHAPITRE IV :
POSSIBILITÉ DES TRAITEMENTS DES ANOMALIES BASALES

I. Avantages des traitements précoces

Les traitements précoces présentent plusieurs avantages :

- Stimulation du développement squelettique, alvéolo dentaire et musculaire avant l'éruption complète de la denture permanente ; la croissance s'exprime sans contrainte, le développement facial est plus harmonieux.
- Correction d'une mauvaise direction de croissance :

En pleine période de croissance, la structure osseuse est malléable et le jeu sutural entre les différentes pièces osseuses est encore souple. Les facultés d'adaptation des patients au cours de cette période sont largement supérieures, de ce fait, plus on interviendra précocement, plus il sera facile de contrôler une croissance défavorable excessive ou de corriger une direction de croissance défavorable.

- Prévention des séquelles et des traumatismes, le bloc incisif est le premier pare choc en cas de chute ou de traumatisme :

Le traitement précoce de ces anomalies prévient les fractures traumatiques des incisives maxillaires qui, lorsqu'elles concernent les dents définitives, sont relativement difficiles à prendre en charge de façon durable sans traitement prothétiques type couronnes ou appareil amovible (en attendant la mise en place d'un implant) lorsque le traumatisme est très important.

- Réduction de la durée et de la complexité d'un traitement ultérieur :

Plus la sévérité est marquée, plus il sera difficile de corriger totalement l'anomalie après avoir dépassé le pic de croissance sans avoir recours à la chirurgie.

- Augmentation des choix de traitement (rééducation fonctionnelle, traitement orthopédique ou orthodontique), ce qui nous permettra d'éviter un éventuel traitement chirurgical plus tard, il est aujourd'hui impensable de laisser s'installer une dysmorphose qui pourrait être prise en charge grâce à un traitement. Cependant, ce type de traitement présente tout de même des limites.

- Diminution du risque d'extraction dentaire.
- Neutralisation de la matrice fonctionnelle.
- Diminution des risques de développer des pathologies des articulations temporo-mandibulaires.
- Diminution de la sensation de douleur (immaturité nerveuse chez l'enfant).
- Diminution du coût du traitement.
- L'amélioration de l'estime de soi.
- Prévention d'un syndrome d'apnée du sommeil en normalisant la ventilation.

II. Limites de la thérapeutique

1. Limite d'âge

Jusqu'à maintenant, il n'existe pas de consensus sur la limite d'âge, minimale ou maximale. Cependant, les orthodontistes s'accordent plus ou moins sur le fait que ce type de thérapeutique doit être réalisé avant ou pendant le pic de croissance en denture temporaire ou mixte.

Donc on peut estimer qu'il vaut mieux agir entre 4-5 ans et 9 ans. Il faudra aussi tenir compte de la maturité et de la coopération de l'enfant. Selon C.Gugino : « plus le traitement est précoce, plus la face s'adapte à votre concept, plus le traitement est tardif plus votre concept doit s'adapter à la face ». Selon lui, l'âge charnière est de 8 ans.

Grâce à la croissance, il est possible d'agir sur le développement facial. En son absence, seule la zone alvéolaire permettra des compensations.⁽⁵⁾

2. Incertitude des prévisions de croissance

Décider d'agir précocement implique une prédiction, les prévisions de la croissance présentent de nombreuses incertitudes. En outre, cette incertitude sur la croissance et le développement facial entraîne le fait qu'il n'est pas possible de prévoir à long terme l'impact et le résultat d'un traitement précoce.⁽³⁵⁾

3. Nécessité d'une coopération de l'enfant et de ses parents

Celle-ci est primordiale pour la prise en charge, effectivement en l'absence d'une importante motivation il est inutile d'intervenir car cela n'aura aucun effet ou il y aura une récurrence.

4. Les étiologies génétiques

Le taux de récurrence à l'arrêt du traitement pour ces cas-là est trop important. Ceci est rencontré lors des classes III qui sont le type d'anomalies le plus souvent d'origine génétique.

Les traitements précoces ont donc des indications précises. Si elles ne sont pas respectées, il n'y aura qu'une réussite partielle voire même un échec et un taux de récurrence très important.

Lorsqu'ils sont correctement menés, leurs avantages sont considérables.

III. La thérapie précoce

1. La rééducation neuromusculaire

Les fonctions orofaciales modèlent petit à petit les structures osseuses et dentaires et inversement, la forme influence la fonction. Il faut obtenir une forme et une fonction correcte par un apprentissage de bonnes positions linguale, labiale et jugale (au repos et lors des fonctions).

Lorsque des comportements dysfonctionnels existent, leur correction s'intègre dans la prise en charge du patient.

Deux types de rééducation sont possibles. Bien souvent elles sont réalisées en association afin de potentialiser leurs effets.

- Rééducation passive

Avec mise en place d'un appareil qui contribue à la correction des dysfonctions en modifiant les stimuli proprioceptifs de l'enfant, les positions linguale et labiale ou les relations entre les sangles musculaires et les arcades dentaires.

Ces appareils peuvent être exclusivement dédiés à cette correction comme la grille anti- langue, perle de Tucat, enveloppe linguale nocturne ELN, lipbumper, gouttière d'éducation fonctionnelle ou exercer conjointement une action sur la croissance maxillaire et mandibulaire comme les activateurs.

- Rééducation active

Celle-ci se fait sous forme d'exercices à réaliser tout les jours et nécessite donc une forte coopération de l'enfant et des parents.

2. Les appareils orthopédiques

Ces dispositifs variés permettent de modifier les relations des bases osseuses dans le sens transversal ou dans le sens sagittal.

On différenciera ;

- Des appareils délivrant des forces mesurables (extrinsèques).
- Des appareils fonctionnels (forces intrinsèques c'est-à-dire pressions ou tractions musculaires).⁽¹³⁾

2.1. La thérapeutique mécanique

2.1.1 Dans le sens sagittal

2.1.1.1 Masque de Delaire

L'équipe de Delaire a introduit le concept du masque facial afin de traiter **les classes III**.

Le principe du masque de Delaire est d'appliquer une force lourde au niveau de la face moyenne afin d'avancer le maxillaire.

L'efficacité de la protraction sur masque a été démontrée par plusieurs études démontrant que l'application d'une force antérieure au maxillaire provoque la dissociation des sutures maxillaires par résorption/apposition au niveau des interfaces suturales.

La protraction maxillaire à appui dentaire est le traitement traditionnel utilisé pour le traitement orthopédique des classes III par stimulation de l'apposition osseuse au niveau des sutures du prémaxillaire en appliquant une force à leur niveau. ⁽³⁶⁾

- **Définition**

Le masque de Delaire est un dispositif orthopédique comportant deux points d'appui sur le front et sur le menton, qui constituent l'ancrage, et un arc double, à l'arcade maxillaire, relié au masque par des tractions élastiques. Il permet d'appliquer des forces orthopédiques lourdes et intermittentes à direction postéro-antérieure. ⁽¹³⁾

- **Indications**

- Traitement des brachygnathies maxillaires (ou des rétrognathies maxillaires) sans anomalie majeure au niveau de la mandibule.
- Traitement des séquelles des fentes labio-maxillaires. ⁽¹³⁾

- **Description**

a) Le masque : préfabriqué, ou réalisé au fauteuil et au laboratoire.

b) L'arc double intrabuccal : arcs palatin et vestibulaire au 10/10^e de millimètres soudés sur 16 et 26 et comportant deux crochets pour traction élastique antérieure. L'arc est ligaturé à toutes les dents : éventuellement, gouttière scellée en denture mixte ou temporaire avec 2 crochets de traction antérieure.

c) La traction élastique : la force est produite par des élastique tendus entre les crochets de l'arc vestibulaire et l'entretoise du masque, son intensité doit se situer entre 1 et 2 kg.

d) La surélévation mandibulaire : en principe, déconseillée et inutile, sauf en cas de fente labiale ou de supraclusion importante et si la traction est faible. ⁽¹³⁾

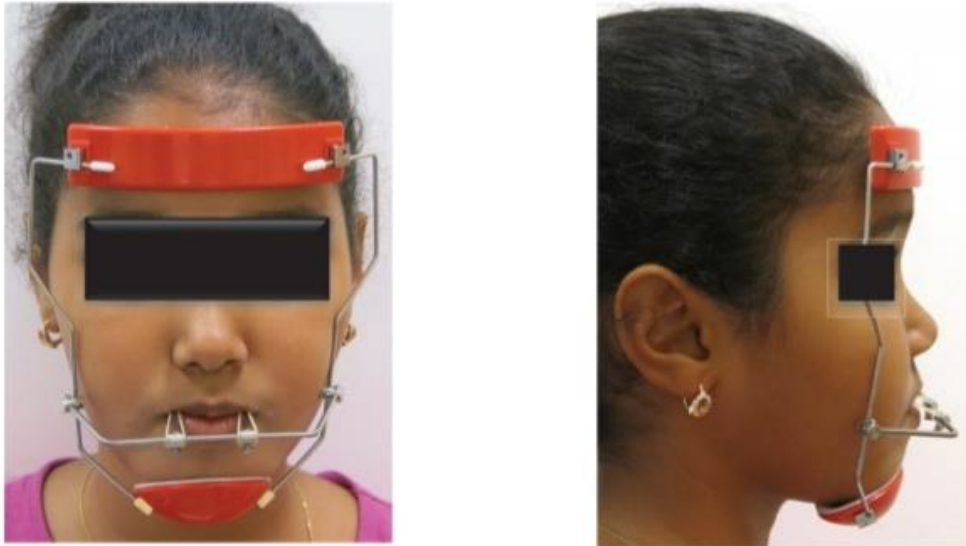


Figure 73 : Le masque de Delaire : appuis frontal et mentonnier élastiques de traction antérieure fixés sur un arc interne double (vestibulaire et lingual) ⁽³⁷⁾.

- **Conduite du traitement**

Le port du masque exerce très rapidement une traction très forte, dirigée au maximum vers le bas⁽¹³⁾.

- **Durée du traitement**

La correction de l'anomalie maxillaire est obtenue entre trois mois et un an.⁽¹³⁾

- **Le moment d'application**

L'auteur l'utilise chez de très jeunes enfants, en denture temporaire (pose sous anesthésie générale), en denture mixte stable (période la plus favorable) et en denture adulte jeune.⁽¹³⁾

- **Effets du masque facial**

a) Effets orthodontiques :

- Vestibulo-version des incisives supérieures.

b) Effets orthopédiques :

- Effet de « tiroir », au maxillaire, l'ensemble de l'arcade dentaire se déplace vers l'avant, la base alvéolaire glisse antérieurement sur sa base osseuse.

- Disjonction de la suture maxillo-palatine transverse : elle se produit avec des forces lourdes (1.5 à 2 kg). ⁽¹³⁾

2.1.1.2 Fronde occipito-mentonnière

Les frondes mentonnières autrefois utilisées seules ou associées à un activateur sont aujourd'hui peu employées en raison des contraintes articulaires exercées.

Pour LE GALL et al, elles constituent la seule solution thérapeutique chez le très jeune enfant. Ils utilisent alors une fronde souple délivrant des forces légères (200 à 300 g par côté). Indiquée dans les prognathies légères à modérées, la fronde occipito-mentonnière tend à freiner et verticaliser la croissance mandibulaire.

Néanmoins, les résultats des études sur le sujet sont contradictoires quant à l'avancée du maxillaire et la postéro-rotation de la mandibule, ainsi que sur les conséquences sur les ATM. Elles ne semblent plus d'actualité dans le traitement orthopédique des dysmorphoses de classe III.⁽³⁸⁾

- **Définition**

Dispositif extra-oral destiné à exercer une pression antéro-postérieure ou verticale sur le menton, d'application très précoce.⁽¹³⁾



Figure 74:Fronde occipito mentonnière⁽³⁸⁾.

- **Mode d'action**

- La mandibule effectue une rotation postérieure.
- La croissance verticale du condyle est freinée. ⁽¹³⁾

- **Indications**

En denture temporaire de 3 à 6 ans maximum : proglissement mandibulaire en **classe III** sans brachygnathie maxillaire prononcée en denture temporaire ou prognathie légère ; contention du traitement de ces anomalies. ⁽¹³⁾

- **Description**

Cet appareil comporte un casque de traction qui peut être placé, soit sur le sommet du crâne (traction verticale), soit au niveau pariétal (traction oblique), une mentonnière et des bandes élastiques reliant le tout. Il est, en général, préfabriqué⁽¹³⁾.

- **Traitement actif**

La force exercée est initialement de 150 à 300 g. Elle est progressivement augmentée jusqu'à 500 g, et même plus fortement si l'enfant le supporte. Ce dispositif doit être porté 12 à 15 heures par jour et au cours d'un repas, entre 6 mois et deux ans maximum.

Il est souhaitable de faire porter une gouttière maxillaire pour désengrener les dents.

Si au bout de 6 mois aucune modification importante ne s'est produite, interrompre le port⁽¹³⁾

- **Contention**

La F. O. M. est ensuite utilisée comme contention la nuit. Le contrôle s'effectue toutes les six semaines à deux mois. ⁽¹³⁾

- **Résultats**

Obtention de relations de classe I molaire en I. C. M. et correction d'une occlusion inversée.⁽¹³⁾

2.1.1.3 Forces extra-buccales sur gouttière

- **Définition**

Appareillage utilisant des forces extra buccales dont l'action est répartie sur l'ensemble de la denture, à l'aide d'une gouttière en résine recouvrant toutes les dents. L'arc interne de l'arc facial est inclus dans la résine ou amovible et coulissant dans 2 tubes latéraux. Il s'agit d'un dispositif à mode d'action orthopédique, permettant d'appliquer des forces lourdes intermittentes, à direction antéropostérieure.⁽¹³⁾



Figure 75:FEB sur arc facial⁽¹⁵⁾.

- **Mode d'action**

Les forces appliquées sont lourdes donc orthopédiques et elles permettent de modifier de façon significative l'activité des sutures périmaxillaires. Cet appareil permet un freinage de la croissance sagittale du maxillaire (**Classe II squelettique**).

Il existe des effets orthodontiques : version distale des dents de l'arcade maxillaire concernées par l'appareil, linguoversion des incisives maxillaires et mouvement mésial de l'arcade mandibulaire. ⁽¹⁵⁾

- **Mode d'utilisation**

- ✓ Contrôle sagittal

Pour éviter une trop grande linguoversion des incisives maxillaires, la résine doit recouvrir plus de la moitié de la face vestibulaire des incisives.

- ✓ Contrôle vertical

Le réglage du positionnement et de la longueur des branches externes de l'arc facial est primordial, car il détermine la situation du vecteur de force.

Le contrôle du sens vertical se fait en orientant les branches externes de l'arc facial.

Trois situations sont décrites :

-Traction basse : la direction de la force est plus basse que le plan d'occlusion, bande élastique à point d'appui cervical « cervical head-gear » branche longue ou moyenne.

-Traction moyenne : la direction de la force est sensiblement parallèle au plan d'occlusion; casque de traction de type « Interlandi », ou bien association des deux types d'ancrage : bande cervicale et casque de traction haute (straight-pull) ; branche courte ou moyenne ; appui occipital.

- Traction haute : la direction de la force est plus haute que le plan d'occlusion; (hi-pull) ; traction au-dessus des oreilles; casque de traction haute; branche courte; appui pariétal.

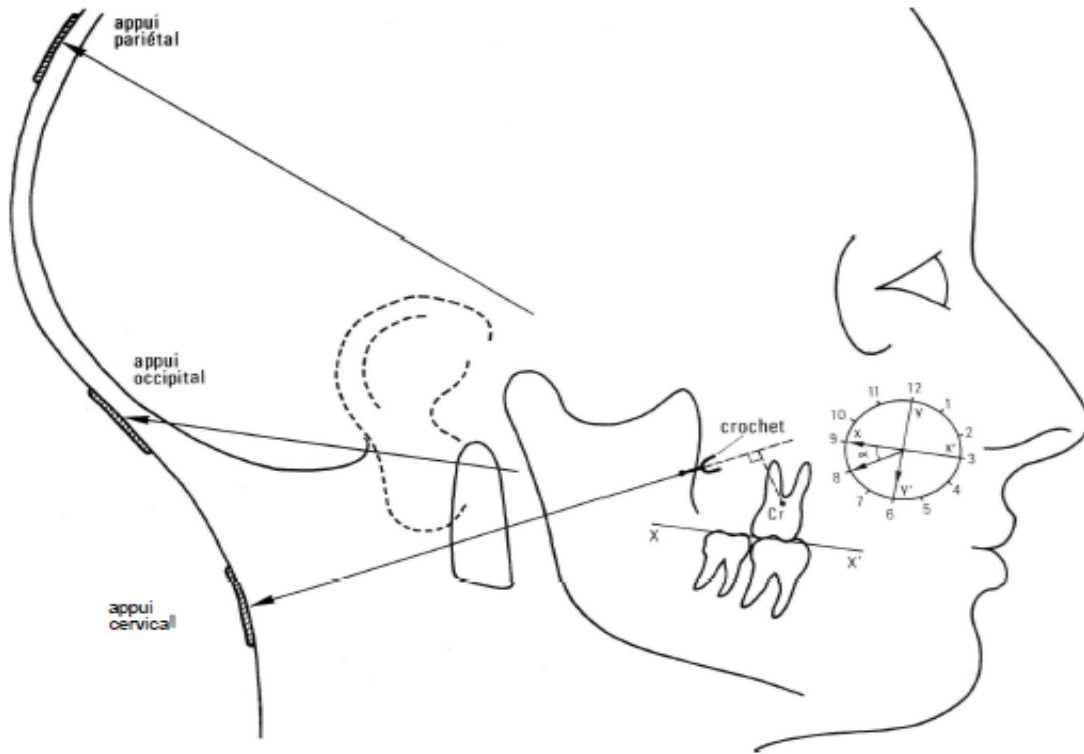


Figure 76: Les différents types de F. E. B. pariétal : traction haute ; occipital : traction moyenne ; cervical : traction basse⁽¹³⁾.

✓ Contrôle transversal

L'adjonction d'un vérin dans la gouttière ou l'expansion préalable du maxillaire permettent de corriger le sens transversal si nécessaire. ⁽¹⁵⁾

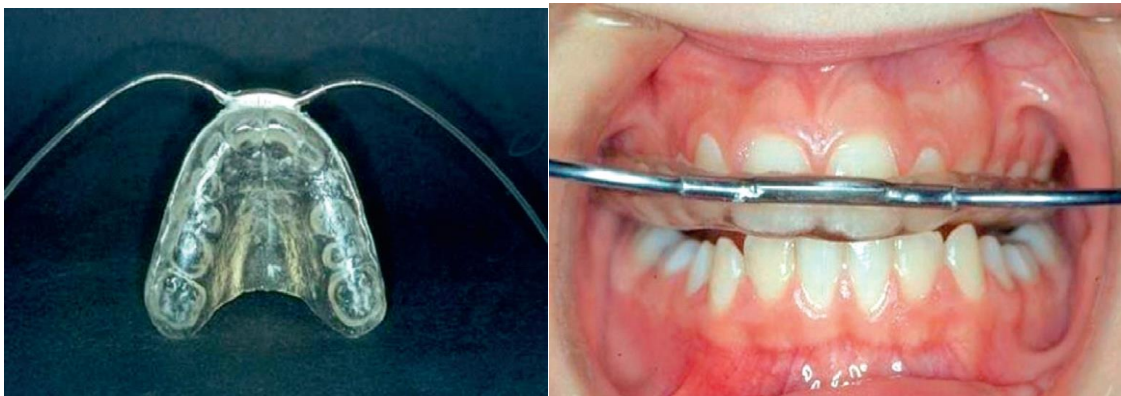


Figure 77: Les forces extra buccales sur gouttière ⁽¹⁵⁾.

- **Indications**

Les forces extra-orales (FEO) sur gouttière doivent être utilisées dans les cas de classe II d'origine secondaire à prédominance maxillaire, dans les cas normo- ou hypodivergents, sans dysharmonie dentomaxillaire, avec les incisives maxillaires en bonne position ou légèrement vestibulées. ⁽¹⁵⁾

2.1.1.4 Tractions intermaxillaires

- **Définition**

Traction exercée par des élastiques tendus entre les deux arcades, et placés par le patient sur un dispositif fixe (en technique Edgewise, Ricketts, Begg, etc.).

Les points d'accrochage sont antérieurs ou latéraux et vestibulaires ou linguaux.

La résultante des forces est oblique ou verticale. La force est modulable en fonction du diamètre de l'élastique et du mode de port (port continu ou discontinu).

N. B. : la coopération du patient est déterminante dans l'efficacité de ce dispositif. ⁽¹³⁾

2.1.1.4.1 Élastiques obliques

- **Élastiques de classe II** : points d'accrochage: 36 et 46 (ou 37 et 47) vestibulaire ou lingual et 13 et 23 ou mésial aux canines vestibulaires.

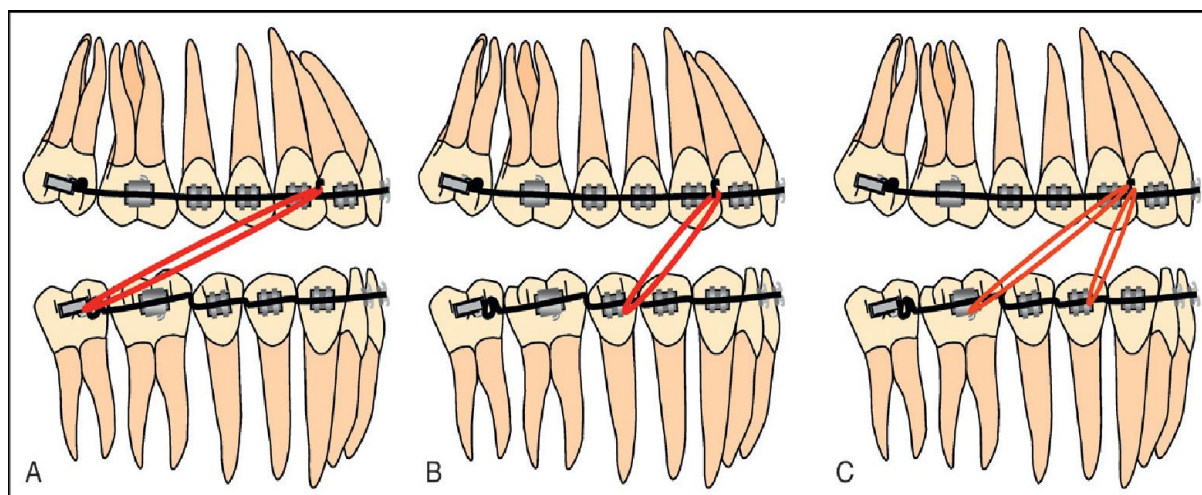


Figure 78: Principales sortes de tractions intermaxillaires de classe II. A. Tractions intermaxillaires de classe II ancrées sur la deuxième molaire. B. Tractions intermaxillaires de classe II courtes. C. Tractions de classe II avec composante verticale antérieure ⁽¹⁵⁾.

a) Caractéristiques biomécaniques : composantes horizontale et verticale. La force de traction peut être reportée sur l'ensemble de l'arcade dentaire ou n'agir que sur les incisives ou les molaires ou les canines (crochets coulissants).⁽¹³⁾

b) Action sur la denture :

- Egression et mésioversion 36 et 46.
- Vestibulo-version des incisives inférieures.
- Légère égression des incisives supérieures.
- Léger recul molaire supérieur.⁽¹³⁾

c) Action sur le plan d'occlusion : bascule en bas et en arrière. Conséquences ; le menton s'abaisse et recule. Donc, **les élastiques de classe II** augmentent la DV.⁽¹³⁾

d) Indications :

- Traitement **des anomalies de la classe II**, associées ou non à une F. E. B.
- Perte d'ancrage inférieure.⁽¹³⁾

e) Contre-indications : face longue; rotation postérieure.⁽¹³⁾

- **Élastiques de classe III** : points d'ancrage : 16 et 26, V ou L et 43 et 33 V ou L.

a) Caractéristiques biomécaniques : identiques aux T. I. M. **de classe II**.⁽¹³⁾

b) Action sur la denture :

- Egression et mésioversion des 16 et 26.
- Ingression ou non, si le port d'une F. E. B. est prévue.
- Disto-version des 46 et 36.
- Linguo-version et égression ;

c) Action sur le plan d'occlusion : bascule en haut et en arrière.⁽¹³⁾

d) Indications :

- Préparation d'ancrage, en méthode Edgewise (disto-version des dents postérieures + F.E.B. au maxillaire);
- Traitement de certaines anomalies de la classe III d'Angle⁽¹³⁾

e) Contre-indications : face longue ; rotation postérieure.⁽¹³⁾

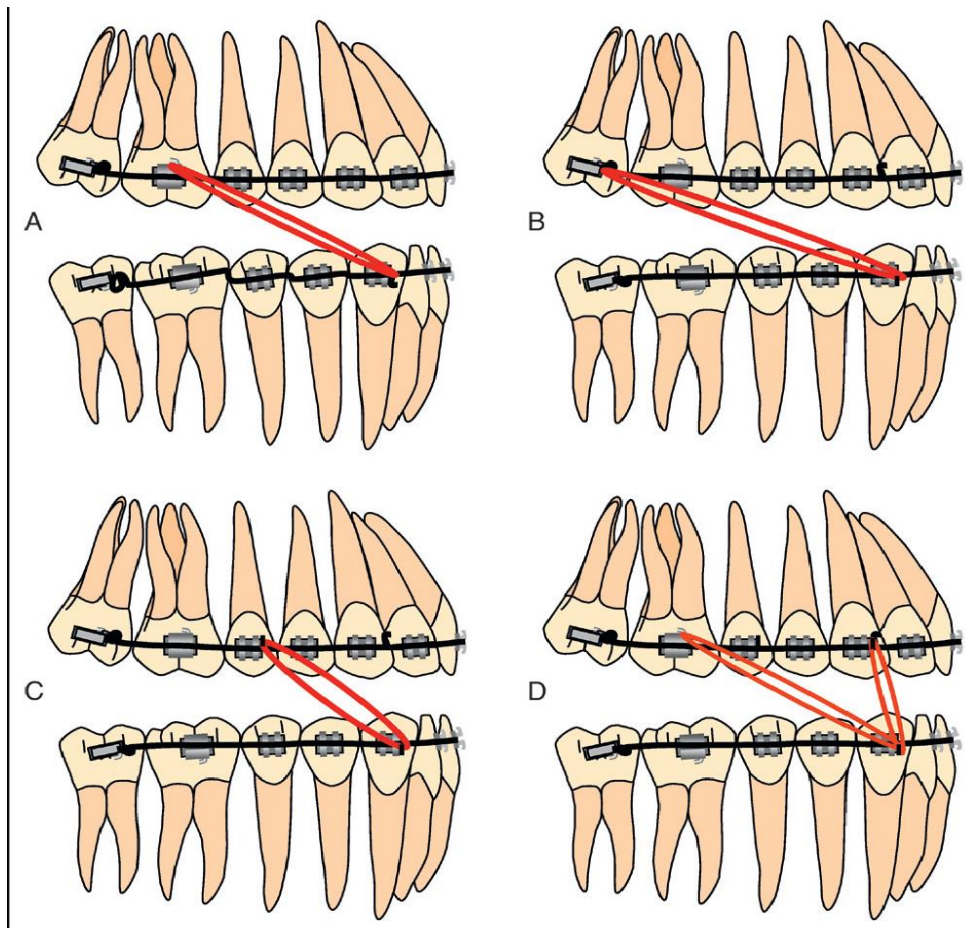


Figure 79 : Principales sortes de tractions intermaxillaires de classe III. A. TIM tendues de la 1ère molaire maxillaire à la canine mandibulaire B. TIM ancrées sur la 2e molaire. C. TIM de classe III courtes. D. TIM de classe III avec composante verticale antérieure⁽¹⁵⁾.

2.1.1.4.2 Élastiques verticaux

a) Élastiques verticaux antérieurs : points d'accrochage : élastiques « en carré » sur 2 ou 4 incisives supérieures et inférieures V ou L.⁽¹³⁾

- **Indication**

- Correction des béances antérieures avec sourire édenté.⁽¹³⁾

- **Contre-indication**

- Lèvre supérieure courte, les T. I. M. verticales entraînant une aggravation du sourire gingival⁽¹³⁾

Remarque : ces élastiques sont assez gênants à porter et difficiles à accepter par le patient.

b) Élastiques verticaux postérieurs : points d'accrochage : vestibulaire sur une dent (dents cuspidées) et lingual sur l'antagoniste (élastiques de « crisscross »).⁽¹³⁾

Exemple : 16 L -> 46 V.

- **Mode d'action**

La résultante des forces donne sur :

- Molaires supérieures: vestibulo-version et égression.
- Molaires inférieures: linguo-version et égression.⁽¹³⁾

- **Indications**

- Linguoocclusion des prémolaires et molaires.
- Vestibulocclusion exagérée des prémolaires et molaires maxillaires (16 V -> 46 L).⁽¹³⁾

2.1.1.4.3 Élastiques horizontaux

C'est des élastiques transversaux unimaxillaires, pour la correction d'une vestibulocclusion exagérée antérieure (canine ou première prémolaire).⁽¹³⁾

Exemple : 13 L -> 23 L.

2.1.1.5 Distal Active Concept DAC

- **Définition**

La thérapeutique du « distale active Concept » introduit de nouvelles séquences de traitement qui permettent une correction des **malocclusions de classe II molaire**, tout en créant un environnement favorable à l'expression de la croissance mandibulaire.

Cette technique de distalisation permet la correction **des classes II** sans extraction et sans dispositifs extra-oral ce qui offre une motivation supplémentaire au patient. De plus la rapidité de correction de la classe II en deux ou trois mois selon l'importance de la malocclusion de départ.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

- **Description**

Le DAC comprend :

- Des cales sur les premières molaires mandibulaires pour déverrouiller la croissance mandibulaire.
- Arc lingual.
- Ressorts en distal des canines temporaires et en compression sur les premières molaires maxillaires pour distaler ou stabiliser la première molaire.
- Tractions intermaxillaires.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

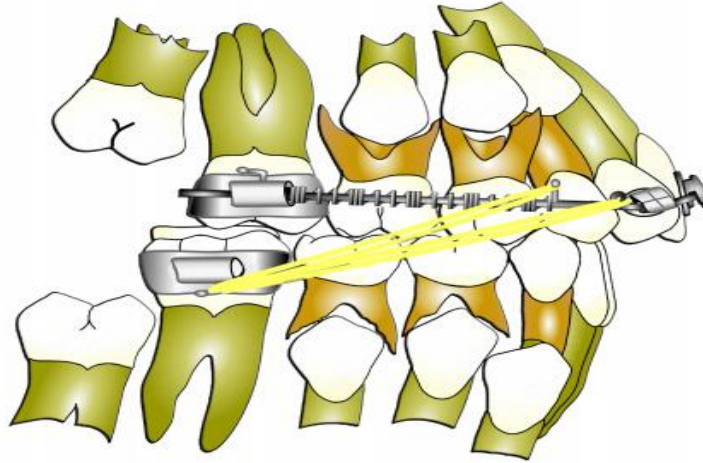


Figure 80:Le Distal active Concept Dac⁽⁴¹⁾.

- **Indications**

- ✓ Indications esthétiques :

- Profil droit ou à risques esthétiques en cas d'extractions.
 - Contact labial en position de repos

- ✓ Indications squelettiques :

- Sujet en Classe II squelettique
 - Hypodivergent ou normodivergent facial

- ✓ Indications dentaires :

- Classe II division 1 et classe II division 2 dentaire.
 - Encombrement dentaire mandibulaire faible, sans repositionnement incisif.
 - $0 < \text{dysharmonie dentomaxillaire DDM} < -6 \text{ mm}$
 - Anomalie de forme d'arcade initiale.
 - Classe II subdivision.
 - Sujet en Classe II avec absence de 14-24.
 - Absence d'encombrement postérieur. ⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

- **Contre-indication**

- ✓ Contre-indications esthétiques :

- Lèvres protrusives.
- Inocclusion labiale en position de repos.
- Sourire gingival important.

- ✓ Contre-indications squelettiques :

- Hyperdivergence faciale avérée.

- ✓ Contres indications dentaires :

- Classe II bipro-alvéolie
- Vestibuloversion coronaire initiale marquée de l'incisive mandibulaire pa (IMPA>100°).
- DDM importante supérieure à – 6 mm.
- Orientation intra-maxillaire de 17 - 27 corono-mésiale (la distalisation de 16 - 26 risque d'enclaver les deuxièmes molaires maxillaires).
- Encombrement postérieur : prévoir les germectomies précoces de 18 – 28
- ✓ Contre-indications parodontales :
- Dysharmonie dento-parodontale^{(39) (40)}.

- **Mode d'action**

Quatre éléments vont intervenir dans la réponse de croissance en thérapeutique DAC (AKNIN et al, 2000) ;

- 1) Le déverrouillage et le repositionnement vertical du condyle mandibulaire.
- 2) Le déverrouillage occlusal antérieur.
- 3) Le déverrouillage squelettique maxillaire postérieur.
- 4) La matrice fonctionnelle constituée par l'unité dento-alvéolaire.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

- **Effets du DAC**

- Le traitement DAC favorise la croissance du maxillaire.
- Le repositionnement condylien décharge le condyle et favorise sa croissance et celle du ramus.
- La dimension verticale n'est pas perturbée par la thérapeutique DAC
- En denture mixte, la rotation mandibulaire est antérieure.

- Le plan d'occlusion bascule dans le sens horaire la variation de ce plan occlusal est réversible dans les mois qui suivent la dépose de l'appareil orthodontique.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

2.1.2 Dans le sens transversal

2.1.2.1 Disjoncteur

- **Définition**

Dispositif orthopédique fixe utilisable au maxillaire comportant 4 bagues ajustées sur les premières molaires et les premières prémolaires (ou les premières molaires temporaires) et solidarisées par un vérin de fort diamètre (Hirax).

Cet appareil permet la disjonction de la suture intermaxillaire et interpalatine, donc **l'expansion rapide du maxillaire.**⁽¹³⁾

- **Mode d'action**

- Ouverture de la suture intermaxillaire plus en avant qu'en arrière, et en bas qu'en haut, sans récédive jusqu'à 18 ans et légère avancée du point A bascule vers le bas et vers l'avant du plan palatin.
- Légère rotation postérieure de 1" à 2°, qui récédive à 50 % -> augmentation de la DV.
- Vestibulo-version des molaires, prémolaires et canines, qui récédivent de 30 à 50 %.
- Pour un patient plus âgé (après 18 ans), la récédive est plus importante (75 %).
- Expansion d'environ 6 mm au niveau molaire.
- En moyenne, la suture s'ouvre deux fois moins que la distance intermolaires.⁽¹³⁾

- **Résultats**

- Correction des linguocclusions latérales et parfois antérieures (en classe III).
- Augmentation de la distance entre les fosses nasales (1,5 mm) et augmentation de la largeur du maxillaire.⁽¹³⁾

- **Indications**

- Endognathie maxillaire avec linguocclusion bilatérale et troubles respiratoires.
- Brachygnathie maxillaire en classe III, avec endognathie, jusqu'à 25 ans environ et face courte ou moyenne⁽¹³⁾

- **Activation**

- 1/4 de tour toutes les 12 heures (vers l'arrière et contrôle tous les 3 jours).
- Apparition d'un diastème interincisif, plusieurs jours plus tard.
- Stopper l'activation dès que les cuspides primaires supérieures sont en contact avec les cuspides primaires inférieures (hypercorrection), ce qui demandera entre 2 et 3 semaines.

- Prescrire à l'enfant de bien serrer ses dents au cours de la mastication, en cas de laterodéviatoin initiale. ⁽¹³⁾



Figure 82: Disjoncteur hyrax sur bagues⁽²²⁾.



Figure 81: Disjoncteur hyrax sur gouttière⁽²²⁾.

2.1.2.2 Quad'Helix

- **Définition**

Appareil fixe d'expansion soudé sur deux bagues molaires et utilisable au maxillaire.

Il existe une variante à la mandibule dénommée « Bihelix ». ⁽¹³⁾

- **Description**

Arc palatin en fil rond de fort diamètre (.036 inch), comportant 4 boucles hélicoïdales (d'où le nom de Quad'hélix). Cet arc est soudé sur 2 bagues ajustées sur les premières molaires supérieures. ⁽¹³⁾

- **Mode d'action**

Il provoque une rotation distolinguale des molaires et une expansion au niveau des molaires, prémolaires et canines, en modifiant leur inclinaison axiale. En conséquence, le périmètre d'arcade est augmenté au niveau antérieur. ⁽¹³⁾

Pose : avant scellement, activation immédiate d'environ 8 mm (+) des bras latéraux (forme en W) ⁽¹³⁾

- **Activation**

Toutes les 6 semaines, à l'aide d'une pince à trois mors courbée (pince 3 becs)

L'activation au niveau antérieur (emplacement n° 1) provoquera une rotation mésio vestibulaire des premières molaires et une expansion à ce niveau.

- L'activation au niveau latéral (emplacement n° 2) permet l'expansion transversale des secteurs latéraux et la rotation disto-vestibulaire des deuxièmes molaires (compense le premier mouvement).

On recherchera une hypercorrection : cuspides primaires supérieures en contact avec les cuspides primaires inférieures ; cette hypercorrection récidivantes après dépose.⁽¹³⁾

- **Durée de port**

La durée totale de l'expansion ne doit pas dépasser trois mois.⁽¹³⁾

- **Indications**

- Endoalvéolie maxillaire avec latéro-déviations.
- Préparation d'ancrage (rotation disto-linguale des premières molaires) ou moyen d'ancrage (méthode de Ricketts).⁽¹³⁾

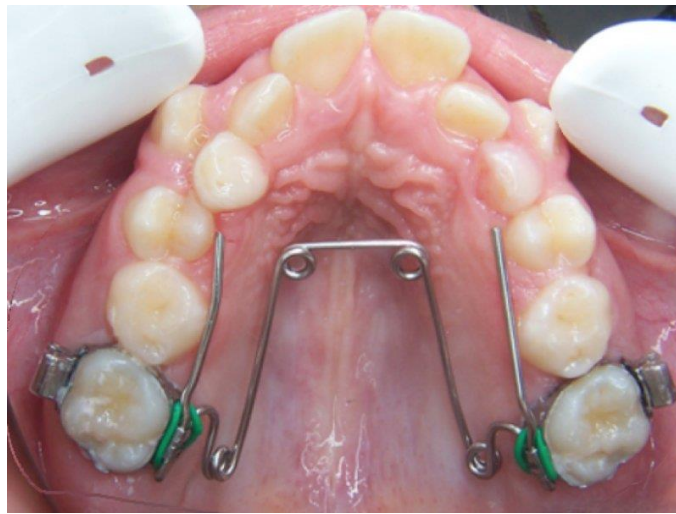


Figure 83: Quad'hélix en place chez un patient⁽⁴²⁾.

2.2 La thérapeutique fonctionnelle

2.2.1 Les activateurs

Un activateur est un appareil fonctionnel qui induit une position de la mandibule différente de celles d'occlusion d'intercuspitation maximale ou de repos mandibulaire.

Lautrou a proposé une classification des différents types d'activateurs, classification fondée sur les caractéristiques du dispositif qui provoque le changement de position de morsure mandibulaire⁽¹⁵⁾.

2.2.1.1. Activateur monobloc rigide

Ils dérivent de ceux de Robin et de ceux d'Andresen.

Ces appareils, rigides et indéformables, possèdent une interposition de résine qui dicte à la mandibule une position de morsure isométrique.

Ils se distinguent par leur armature qui fixe la position de morsure grâce à l'interposition de résine et qui transmet au massif facial la réponse fonctionnelle à la position mandibulaire thérapeutique. C'est l' « effet activateur ».⁽¹⁵⁾

2.2.1.1. 1 Activateur de classe II d'Andresen

Il représente la variante la plus simple du **monobloc de Robin**⁽¹⁵⁾

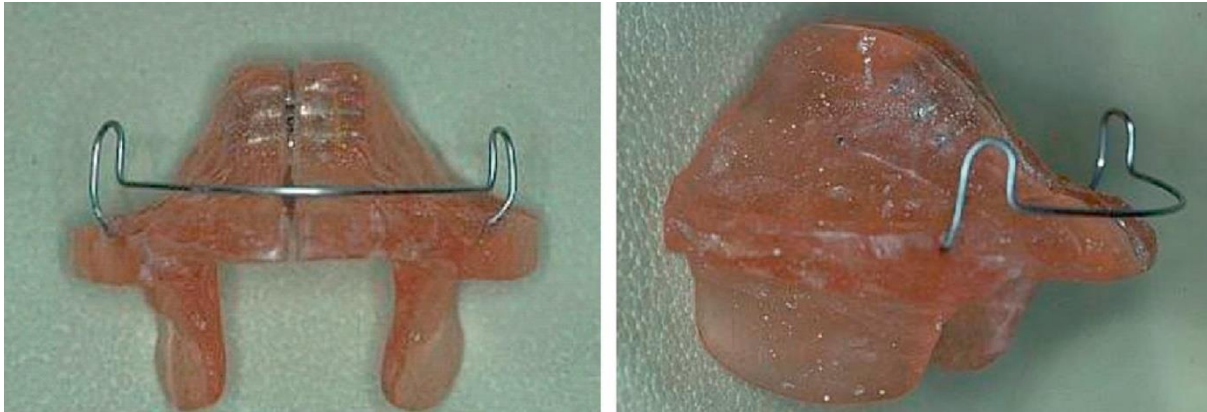


Figure 84: Activateur d'Andresen de classe II construit avec des ailettes latérales profondes afin de solliciter le réflexe d'évitement de Bass et de réduire la vestibuloversion des incisives mandibulaires⁽¹⁵⁾.

- **Mode d'action**

Son action a été bien codifiée par Salvadori. Ses effets sont à la fois orthopédiques et orthodontiques.

L'activateur d'Andresen est utilisé en hyperpropulsion. La position de propulsion provoque une contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux, ce qui stimule l'activité des centres de croissance mandibulaire.

Cette position provoque également une mise en tension des muscles répropulseurs. Celle-ci entraîne une force inverse de recul mandibulaire qui est transmise, par l'intermédiaire de l'activateur, au maxillaire qui est alors freiné dans sa croissance sagittale.

Ainsi, l'action orthopédique de l'activateur se résume en une stimulation de la croissance mandibulaire et en un freinage de la croissance maxillaire.

De plus, il existe, en raison de l'effet tiroir, une action orthodontique : l'arcade maxillaire, dans son ensemble, a tendance à se verser distalement avec linguoversion des incisives maxillaires ; l'arcade mandibulaire, dans son ensemble, a tendance à se verser mésialement avec vestibuloversion des incisives.⁽¹⁵⁾

- **Mode d'utilisation**

✓ Contrôle dans le sens sagittal

En plus de son effet orthopédique, l'activateur d'Andresen entraîne une linguoversion des incisives maxillaires et une vestibuloversion des incisives

mandibulaires. Ces effets orthodontiques peuvent parfois être désirés ou parfois entraver la correction réelle du décalage squelettique.

Pour éviter la linguoversion des incisives maxillaires, on peut adjoindre à l'appareil un ressort rétro-incisif type Schwartz ou recouvrir totalement de résine la face vestibulaire des incisives.

Le contrôle de la vestibuloversion incisive mandibulaire est plus complexe ; en effet, un simple retour de résine sur la face vestibulaire des dents ne suffit pas. L'appareil doit être construit avec une propulsion modérée, afin de diminuer la sollicitation des rétropulseurs, et une interposition de résine augmentée (donc une ouverture augmentée) entre les arcades pour compenser et assurer une sollicitation suffisante des ptérygoïdiens latéraux.

Une seconde manière de contrôler cette vestibuloversion est de prendre le moins d'appui possible sur l'arcade mandibulaire et d'utiliser des ailettes de résine latérales les plus profondes possible pour que la propulsion soit assurée par le réflexe d'évitement de Bass. Cependant, cela rend l'appareil plus difficile à tolérer.

Selon Lautrou, la meilleure garantie de voir se développer une bonne réponse squelettique est de maîtriser la version des incisives, en direction vestibulaire à la mandibule et linguale au maxillaire.

✓ Contrôle dans le sens vertical

La force de rétroimpulsion exercée par l'activateur sur le maxillaire entraîne une bascule horaire du plan palatin et du plan d'occlusion.

Cette bascule en bas et en avant est favorable dans les cas pseudo-hyperdivergents, notamment quand il existe une béance incisive ; dans ce cas, il faut utiliser une forte interposition de résine au niveau des molaires pour éviter leur égression naturelle et décharger la résine au niveau des incisives pour favoriser leur égression.

Cette bascule horaire favorise la rotation antérieure de la mandibule et donc la correction du décalage sagittal.

Dans les cas normodivergents et hypodivergents, il est impératif d'empêcher cette bascule afin d'éviter un excès de recouvrement antérieur.

Il faut donc décharger la résine au niveau molaire afin de faciliter leur égression.

Cependant cette égression des molaires entraîne une rotation postérieure de la mandibule qui entrave la correction du décalage sagittal.

Pour éviter cette rotation postérieure, une force extra-orale à traction haute et antérieure est intégrée à l'appareil, permettant le contrôle du plan palatin. Le bord libre des incisives maxillaires est recouvert de résine afin d'éviter leur égression et de permettre celle des molaires.

✓ Contrôle dans le sens transversal

Une expansion transversale du maxillaire est presque toujours nécessaire du fait des compensations des arcades dentaires dans le sens transversal.

Soit l'expansion maxillaire est réalisée lors d'une phase précédente (quad hélix par exemple), soit elle est réalisée simultanément à l'aide d'un vérin ajouté à l'activateur

Dans ce dernier cas, pour réaliser une expansion maxillaire seule, il suffit de construire des ailettes latérales à distance des procès alvéolaires mandibulaires ou de construire ces ailettes suffisamment épaisses pour pouvoir les meuler.

Il faut éviter une bascule transversale du plan d'occlusion nuisible pour l'équilibre condylien. Ainsi, en cas de meulages de la résine au niveau des molaires pour faciliter leur égression, ces meulages doivent être impérativement symétriques au niveau des secteurs latéraux. ⁽¹⁵⁾

2.2.1.1. 2 Activateurs de classe III d'Andresen

Différents types d'activateurs de classe III, de conception variée, ont été décrits. Nous ne détaillons ici que l'activateur de type IV conçu par Andresen.

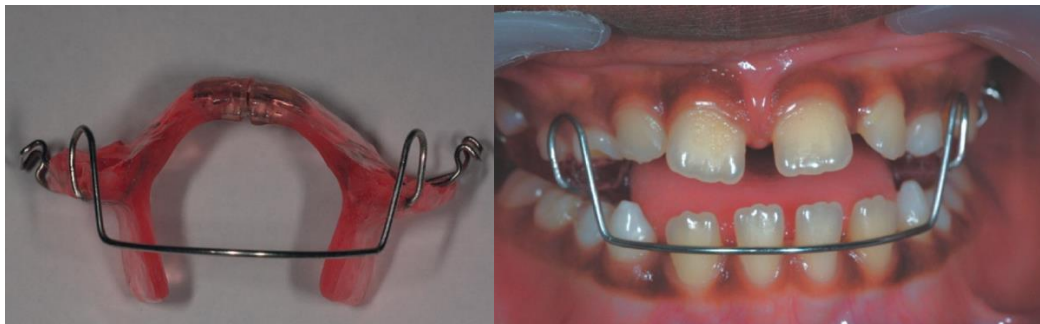


Figure 85: Activateur de classe III ⁽¹⁵⁾.

- **Mode d'action**

La position de rétroimpulsion forcée provoquée par l'enregistrement de l'occlusion et maintenue par l'arc d'Eschler bloque la croissance mandibulaire par diminution de l'activité des ptérygoïdiens latéraux. De plus, la surélévation de l'occlusion par l'interposition de résine permet la déprogrammation musculaire et le repositionnement plus distal de la mandibule sans douleur.

La mandibule ainsi repositionnée tend à repousser l'appareil vers l'avant ; cette force est transmise au maxillaire par les indentations, ce qui engendre le glissement mésial de l'arcade maxillaire et la stimulation de la croissance maxillaire. Le maxillaire effectue une bascule anti-horaire.

En résumé, l'**activateur de classe III** a une action orthopédique en freinant la croissance mandibulaire et en stimulant la croissance maxillaire.

Il possède aussi une action orthodontique en raison de l'effet tiroir des arcades alvéolodentaires : glissement distal de l'arcade mandibulaire avec linguoversion des incisives et glissement mésial de l'arcade maxillaire avec vestibuloversion des incisives.⁽¹⁵⁾

- **Mode d'utilisation**

Contrairement aux activateurs de classe II où la liberté de réglage est importante, les possibilités de réglage sont ici limitées à la quantité d'ouverture. Une fois le proglissement corrigé, la quantité de rétroimpulsion ne varie que de 1 à 2 mm.

Il faut veiller à ne pas créer de compensations dentaires en linguant les incisives mandibulaires, l'objectif étant d'agir sur la croissance et donc sur les bases osseuses.

Ainsi l'arc d'Eschler doit être placé le plus gingivalemment possible au niveau des incisives et s'étendre jusqu'en distal des canines.

La ligne d'action de la force mésialante qui s'exerce sur le maxillaire passe au-dessous du centre de résistance de celui-ci et entraîne donc une bascule anti-horaire.

Cette bascule anti-horaire contre-indique l'utilisation de l'activateur de classe III dans les cas de béance.⁽¹⁵⁾

- **Indications**

Les indications principales sont la prognathie mandibulaire secondaire à une antépulsion linguale ou les malocclusions de classe III par proglissement mandibulaire.

Les postures linguales au repos et en fonction et la ventilation doivent être évidemment corrigées.⁽¹⁵⁾

2.2.1.2. Activeurs élastiques ou composites

Ces activateurs sollicitent la musculature pour propulser la mandibule de manière réflexe, ainsi la propulsion est créée par un réflexe physiologique muqueux.

Ils activent la musculature masticatrice, protractrice et rétractrice de la mandibule produisant des contractions isotoniques par raccourcissement des fibres musculaires.

Ces activateurs sont dérivés du Gebissformer de Bimler et sont constitués de plusieurs pièces de résine solidarisées ou guidées par des fils métalliques orthodontiques.

Ils ont un dispositif de propulsion de la mandibule qui laisse une liberté de mouvement à celle-ci tout en la guidant, contrairement au monobloc qui ne donne qu'une seule position de morsure.⁽¹⁵⁾

2.2.1.2.1 Activateur de Bimler

Un appareil myodynamique qui agit essentiellement sur l'activité musculaire qu'il engendre et sur la position et la fonction linguales.

Il existe trois types d'activateur de Bimler dont les indications dépendent de la classification d'Angle et essentiellement de la position des incisives.⁽¹⁵⁾

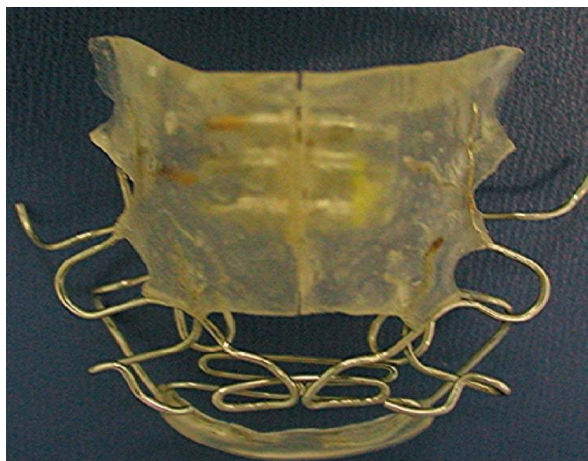


Figure 86: Variante du Gebiss former de Bimler : la plaque palatine n'est pas ajourée et comporte un vérin d'expansion transversale⁽¹⁵⁾.

- **Mode d'action**

Du fait de son armature flexible, il autorise et encourage les mouvements mandibulaires et surtout les latéralités, ce qui, selon les concepts de Planas, permet le développement harmonieux du système stomatognathique.

Il maintient ainsi le système stomatognathique en fonction pendant son port et stimule donc « physiologiquement » les mâchoires dans les trois sens de l'espace de manière équilibrée.⁽¹⁵⁾

2.2.1.2.2 Régulateur de fonction de Frankel

Le régulateur de fonctions de Frankel est un appareil fonctionnel mixte, il exerce une action myotonique et myodynamique.

La technique de l'orthopédie fonctionnelle repose sur l'idée que les malpositions et les dysmorphoses maxillo-dentaires résultent d'un trouble du tonus mais aussi de la fonction musculaire proprement dite.

La démarche thérapeutique de Frankel ne se résume pas à éliminer cette dysfonction. Il essaie par rééducation musculaire d'influencer la fonction pour la faire participer à la correction de l'anomalie observée.

Dans la **classe II division 2 squelettique**, la correction des décalages des bases s'effectue par la propulsion mandibulaire accompagnée de modification adaptative de l'articulation temporomandibulaire. ⁽⁴³⁾

- **Indications**

Le régulateur de Frankel trouve sa meilleure utilisation chez les enfants en cours de croissance, en denture mixte tardive et de préférence dans l'année précédant l'éruption des prémolaires, et dotés d'une sévère **classe II**. Ces patients doivent avoir un potentiel de croissance staturale supplémentaire avec une accélération pubertaire pendant la période de traitement. ⁽⁴⁴⁾

- **Contres indications**

Une mandibule en rotation postérieure, avec en plus, des dimensions verticales antérieures trop importantes de la face, représente un obstacle à la thérapeutique de Frankel.

En effet l'activation en avant et en bas de la mandibule pourrait aggraver la convexité du profile facial, le potentiel de croissance étant réputé plus faible et donc plus difficile à active. Mais justement, dans ce type de cas, il semble que le régulateur de fonction soit un bon appareil. ⁽⁴³⁾

- **Description**

L'appareil est constitué de :

- Un arc transpalatin
- Un écran lingual avec résine et boucles sur les faces linguales des incisives
- Des écrans vestibulaires latéraux
- Des pelotes labiales
- Un bandeau vestibulaire ⁽⁴⁴⁾



Figure 87:Le régulateur de fonctions de Frankel ⁽⁴⁵⁾.

- **Mode d'action**

L'appareil de Frankel permet une expansion de la matrice fonctionnelle périostée grâce aux pelotes labiales et aux écrans jugaux placés à distance (2 à 3mm) des procès alvéolaires qui repoussent la musculature, favorisant l'effet de la langue.

L'avancée mandibulaire est assurée par l'écran lingual qui s'appuie sur la muqueuse linguales mandibulaire rétro-incisive, elle est modérée (2à 3mm) et réactivée périodiquement (3mm tous les 6 mois) avec le souci d'obtenir un entraînement musculaire progressif. ⁽⁴³⁾

2.2.1.3 Activateurs propulseurs à butée

Ces dispositifs propulsent la mandibule par un guidage mécanique d'éléments solidaires du maxillaire et de la mandibule et la contraignent à avancer lors du mouvement de fermeture. ⁽¹⁵⁾

On peut distinguer deux grandes familles :

- 1) les appareils fixes parmi lesquels les bielles de Herbst sur bagues.
- 2) les appareils amovibles parmi lesquels.

– Les bielles de Herbst sur gouttières (rappelons que les gouttières peuvent être scellées et donc fixes) ;

– La bielle de Martine Tavernier. ⁽¹⁵⁾

2.2.1.3.1 Bielles de Herbst

- **Mode d'action**

L'appareil garde la mandibule en propulsion de manière continue, c'est-à-dire dans les mouvements de fermeture et d'ouverture. Toutes les fonctions s'accomplissent avec la mandibule en position de propulsion. La propulsion est progressive.

Des forces d'ingression et distalantes sont appliquées sur l'arcade maxillaire, alors que des forces ingressives et mésialantes sont appliquées à l'arcade mandibulaire.

L'utilisation des gouttières réduit la vestibuloversion des incisives mandibulaires liée au traitement. De plus, elles permettent le contrôle des molaires et donc de la dimension verticale postérieure grâce à la possibilité de faire varier l'épaisseur de résine au niveau des molaires.

Dans les cas de vestibuloversion des incisives maxillaires, il est possible de dégager la résine en regard des incisives maxillaires.

Enfin les gouttières permettant d'augmenter l'ancrage, il y aurait une prédominance des effets squelettiques sur les effets dento-alvéolaires. ⁽¹⁵⁾



Figure 88: Bielle de Herbst sur gouttières. Au maxillaire, gouttière partielle englobant les secteurs latéraux⁽¹⁵⁾.

- **Mode d'utilisation**

Les gouttières peuvent être temporairement collées en cas de mauvaise coopération ou si des auxiliaires sont rajoutés (vérin, arc transpalatin...).

Il est nécessaire de décompenser l'occlusion transversalement, antéropostérieurement et verticalement afin de pouvoir réaliser une propulsion mandibulaire dans de bonnes conditions, sans interférences occlusales.

La quantité de propulsion initiale ne doit pas dépasser 3 à 4 mm afin de réduire les effets dento-alvéolaires de l'appareil, les problèmes de mastication et les douleurs musculaires.

Des tubes de 2 à 3 mm sertis au piston sont rajoutés toutes les 6 semaines jusqu'à l'obtention de rapports dentaires surcorrigés.⁽¹⁵⁾

2.2.1.3.2 Bielle de Martine Tavernier

Cet appareil est constitué d'une bielle centrale portée par deux plaques amovibles, supérieure et inférieure, équipées de crochets d'Adams et comportant un bandeau vestibulaire.

- Le plan d'occlusion bascule dans le sens horaire la variation de ce plan occlusal est réversible dans les mois qui suivent la dépose de l'appareil orthodontique.⁽¹⁵⁾



Figure 89: Bielle de Martine Tavernier⁽⁴⁴⁾.

CHAPITRE V : ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

I. Introduction

Les anomalies basales orthodontiques sont des anomalies multifactorielles et fréquentes au niveau de l'unité d'orthopédie dento-faciale (ODF) du service de médecine dentaire (centre hospitalier universitaire CHU de Blida).

L'augmentation significative de leurs fréquence et la demande croissante de la prise en charge de ces pathologies devient un problème de santé publique très important, ce qui nous a motivé à faire ce travail visant à évaluer la prévalence des anomalies basales orthodontiques au niveau de cette unité, à sensibiliser les patients à l'importance de la prise en charge pour pouvoir les intercepter au moment opportun.

II. Objectifs de l'étude

1. Objectif principal

Estimer la prévalence des anomalies basales orthodontiques chez les enfants âgés de 04 à 10 ans.

2. Objectifs secondaires

- Apprendre à poser un diagnostic en précisant les caractéristiques cliniques et céphalométriques des patients présentant ces anomalies.
- Étudier les procédés thérapeutiques de ces anomalies.

III. Type d'étude

Une étude transversale descriptive rétrospective des patients présentant des anomalies basales orthodontiques au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida).

IV. Collecte de données

Les données ont été recueillies à partir des fiches cliniques (Annexe 01) uniformisées remplies pour chaque patient après un interrogatoire suivi d'un examen clinique et des examens para cliniques faits au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida).

Notre étude a duré un mois et demi, entre Février 2021 et Avril 2021.

V. Analyse des données

Pour la saisie et l'analyse des données, l'outil informatique était utilisé avec les logiciels:

- Microsoft Officiel Word : pour la rédaction et la mise en page.
- Microsoft Officiel Excel : pour les représentations graphiques.
- Une imprimante à jet d'encre : pour l'impression des fiches cliniques.

VI. Population de l'étude

La population était représentée par l'ensemble des patients âgés de 4ans à 10ans ayant une anomalie dento maxillaire d'ordre basale (squelettique) touchant les trois sens de l'espace recrutés au sein du service d'ODF du CHU de BLIDA durant la période entre 2015 et 2020 .

1. Critères de sélection

La sélection des patients était faite selon des critères d'inclusion et d'exclusion.

1.1 Critères d'inclusion

- Patients jeunes âgés de 04 à 10 ans
- Patients présentant une anomalie basale

1.2 Critères d'exclusion

- Cas syndromique
- Patients âgés au-delà de 10 ans
- Patients présentant une anomalie alvéolaire

2. Taille de l'échantillon

l'échantillon d'étude comprenait 46 sujets qui présentaient une anomalie dento maxillaire basale triés sur 238 patients ayant consultés au service d'ODF du CHU BLIDA.

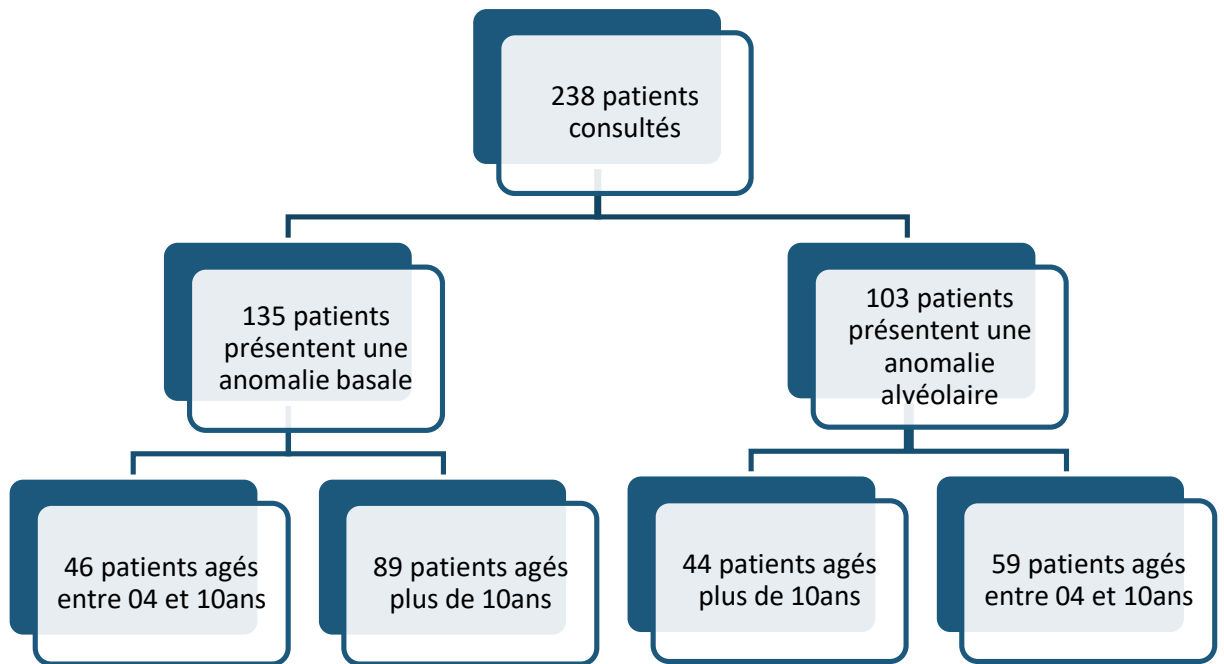


Figure 90 : Schéma représente le processus d'inclusion des patients dans l'étude.

VII. Analyse statistique

1. Répartition de l'échantillon selon le genre

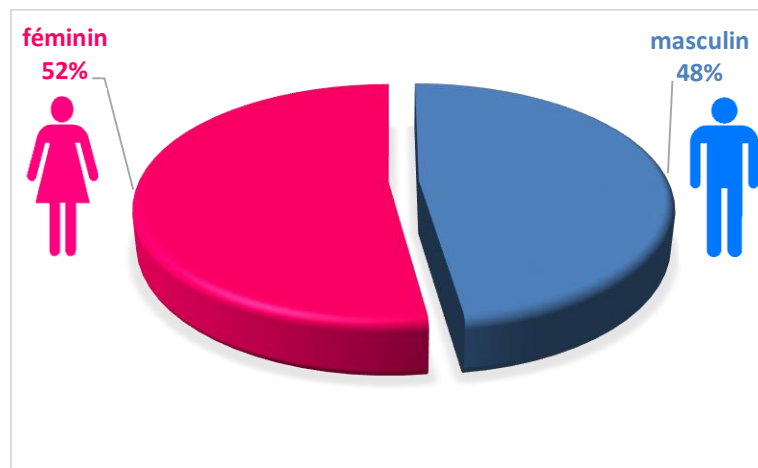


Figure 91: Répartition de l'échantillon selon le genre.

L'échantillon est constitué de 46 sujets, avec une légère prédominance du genre féminin 52% (n=24) par rapport au genre masculin 48% (n=22).

Le genre ratio est de 0.92.

2. Répartition de l'échantillon selon l'âge

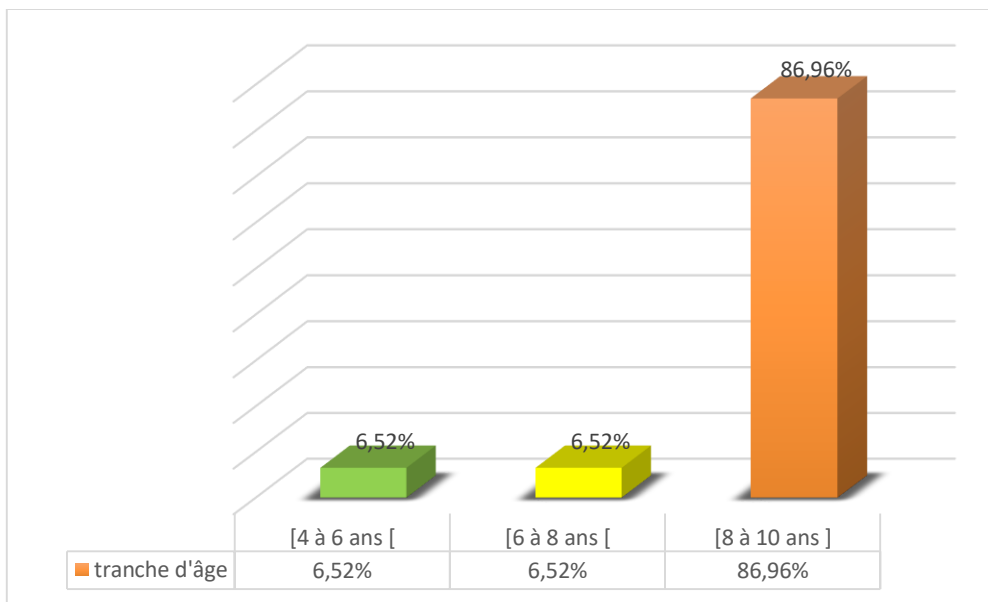


Figure 92: Répartition de l'échantillon selon la tranche d'âge.

Nous avons constaté que les anomalies basales sont plus répandues dans la tranche d'âge de [8 à 10 ans] avec un taux de 86.96% (n= 40) et un taux égale de 6.52% (n=3) entre les tranches d'âge [4 à 5 ans] et [6 à 7ans].

3. Répartition de l'échantillon selon la typologie faciale

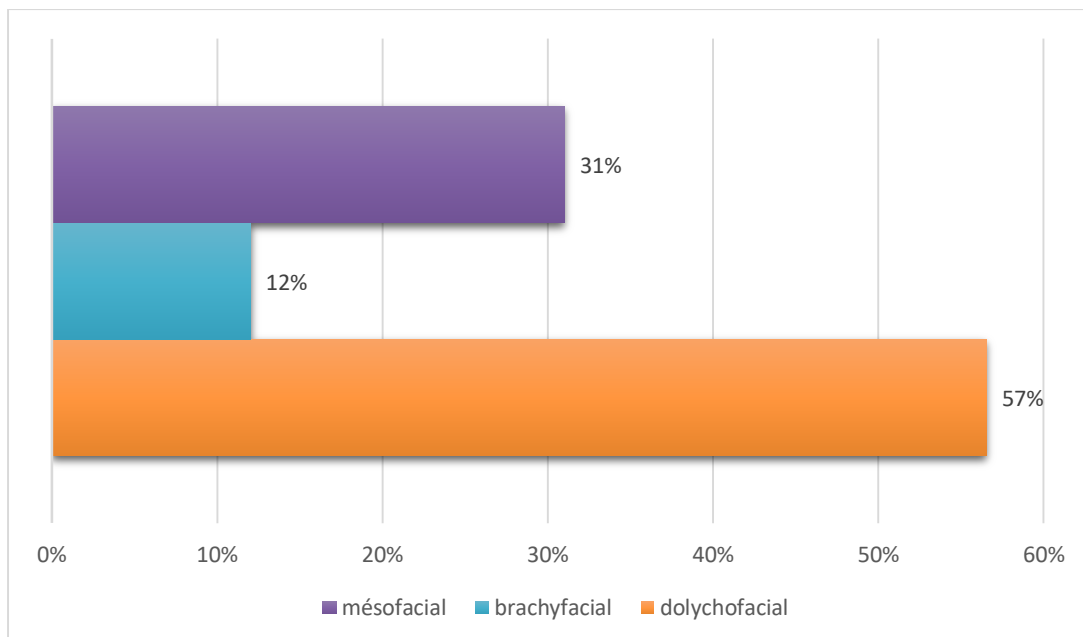


Figure 93: Répartition de l'échantillon selon la typologie faciale.

La dolychofacial est la typologie faciale la plus représentée de nos patients avec un taux de 57% ; suivie de la mésofacial avec 30% des cas et en dernier la brachyfacial dont le taux est de 12%.

4. Répartition de l'échantillon selon le profil cutané

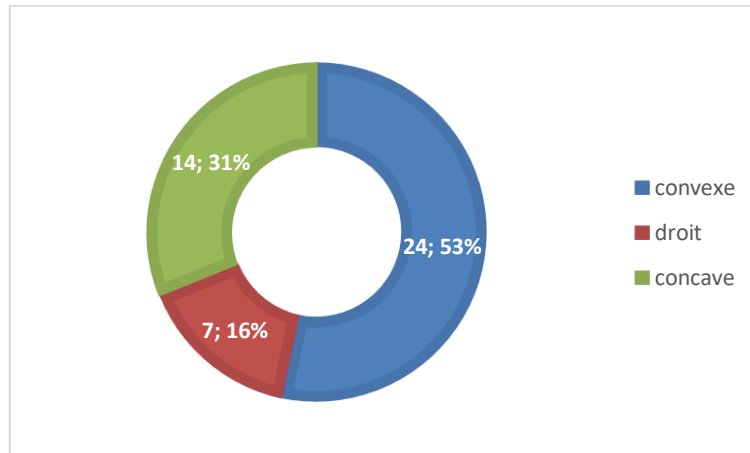


Figure 94: Répartition de l'échantillon selon le profil cutané.

Le profil cutané convexe est le plus retrouvé dans nos cas avec un pourcentage de 53%(n=24), le profil concave représente 31%(n=14) des cas alors que le profil droit n'est retrouvé que dans 16% (n=7) des cas.

5. Répartition de l'échantillon selon les fonctions

5.1. La respiration

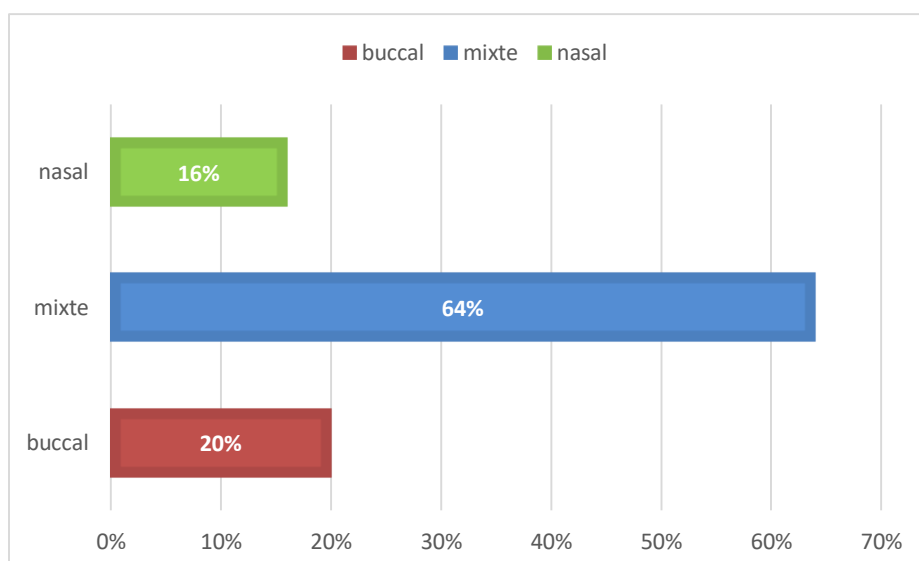


Figure 95: Répartition de l'échantillon selon le type de la respiration.

Seulement 16% (n=8) de nos cas ont une respiration nasale alors que 64% (n=29) des cas présentes une respiration mixte naso-buccale et 20%(n=9) une respiration buccal pathologique.

5.2. La déglutition

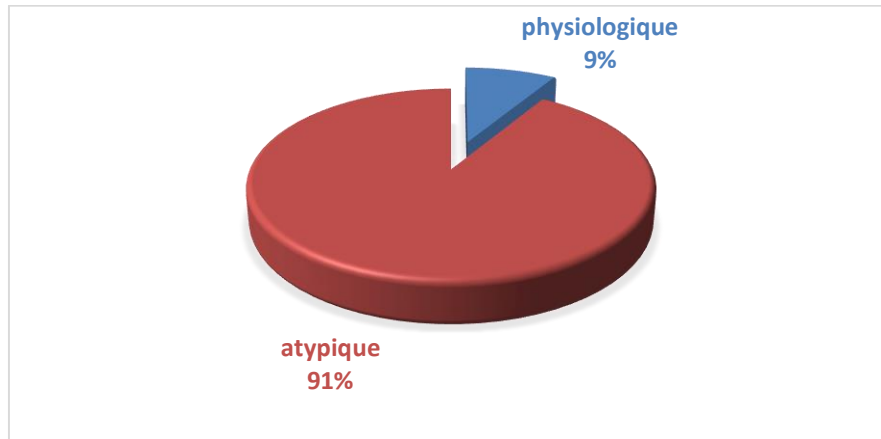


Figure 96: Répartition de l'échantillon selon le type de la déglutition.

La déglutition est atypique pour 91% de nos patient (n=42) et physiologique seulement pour 9% des patients (n=4).

5.3. La mastication

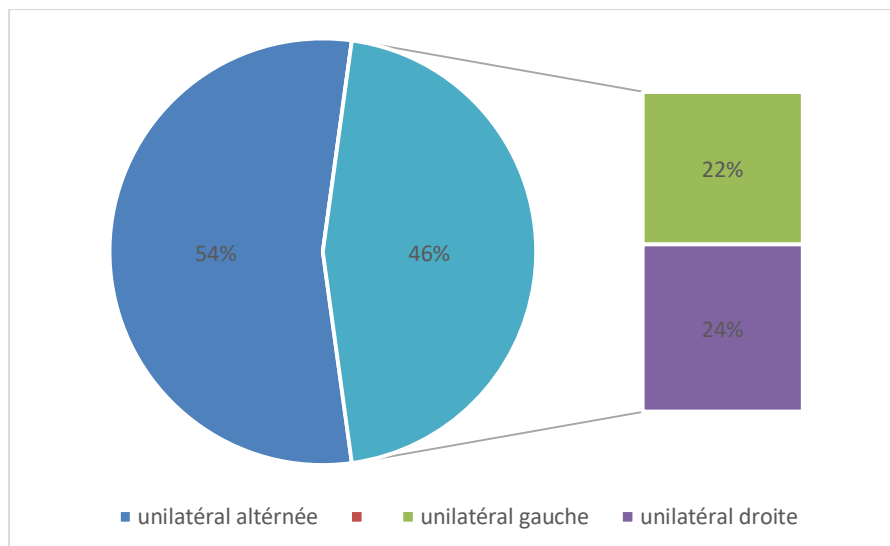


Figure 97: Répartition de la population selon le type de la mastication.

La mastication physiologique unilatéral alternée est retrouvée dans 54%(n=25) de nos cas, la mastication unilatéral stricte est présente chez 46%(n=21) dont 24%(n=11) est de côté droit et 22% (n=10) du côté gauche.

5.4. La phonation

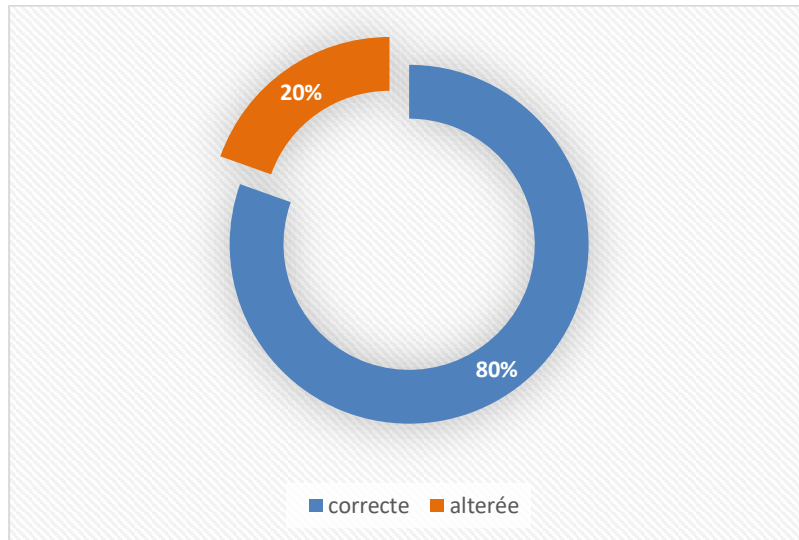


Figure 98 : Répartition de l'échantillon selon la phonation.

La plupart des cas présentent une phonation correcte avec un taux de 80% (n=37) et 20% (n=9) présentent une altération dans la phonation de certains phonèmes.

6. Répartition de l'échantillon selon les caractéristiques occlusales

6.1 La coïncidence des points inter-incisifs

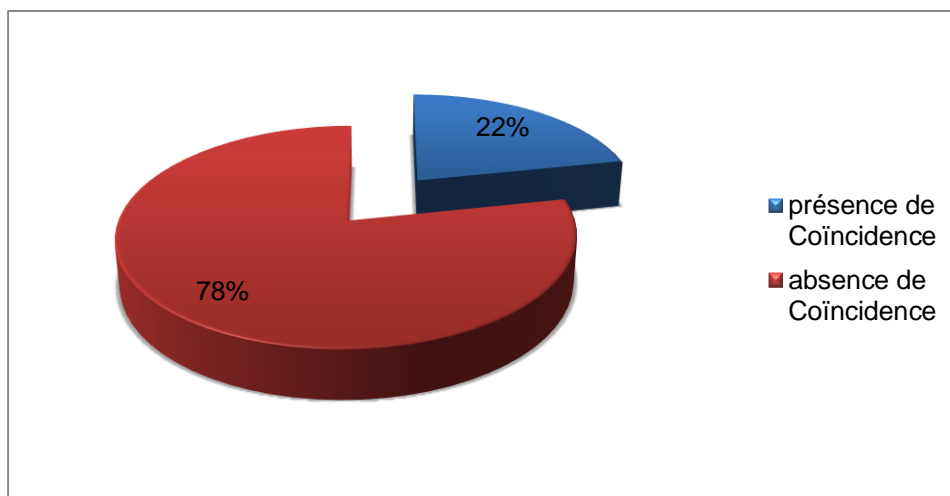


Figure 99 : Répartition de l'échantillon selon la présence ou l'absence de la coïncidence inter-incisif.

La majorité de nos patients n'ont pas de coïncidence des points inter-incisifs avec une fréquence de 78% (n=36), par contre nous remarquons que 22% (n=10) de l'échantillon étudié présente une coïncidence inter-incisive.

6.2 Le surplomb incisif

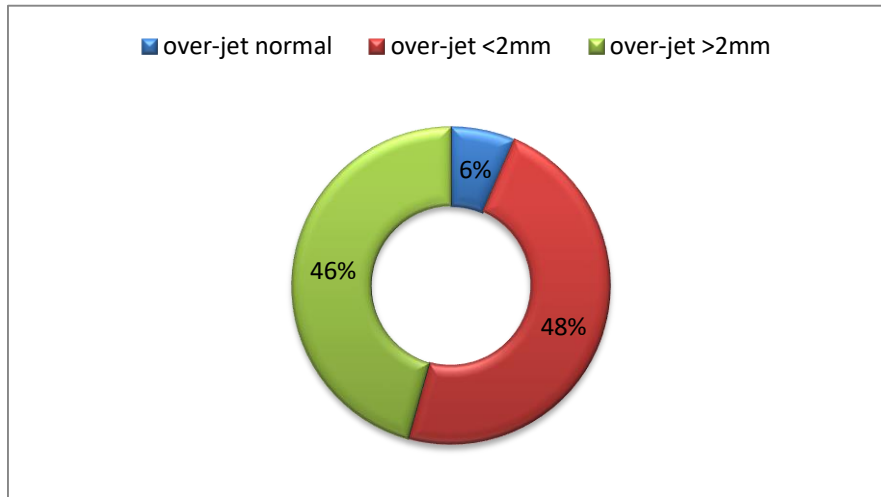


Figure 100: Répartition de l'échantillon selon le surplomb incisif.

48% (n=22) des patients présentent un over-jet inférieur à 2mm qui varie entre [-3mm - 0mm] selon le degré de la version des incisives supérieures, 46%(n=21) de la population ont un over-jet supérieur à 2mm qui varie entre [4mm - 10mm] et seulement 6%(n=3) de nos patients ont un over-jet normal.

6.3 Le recouvrement incisif

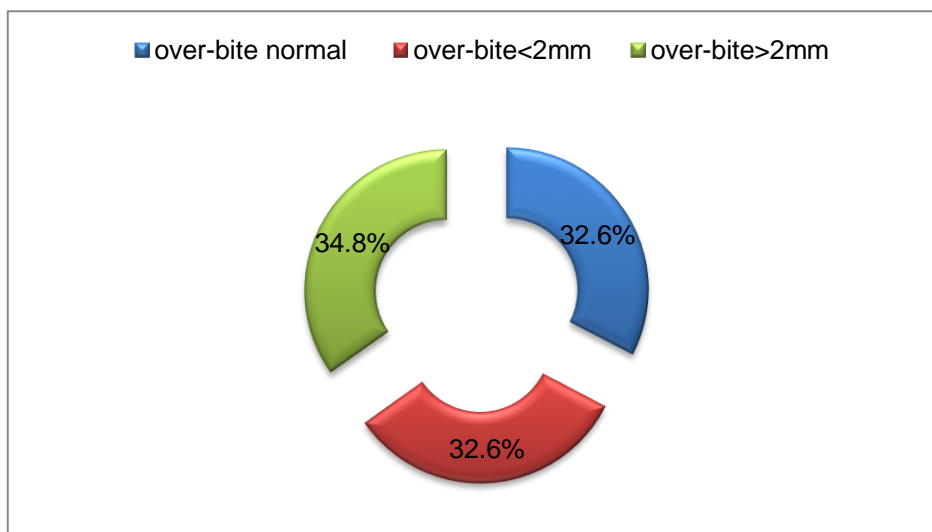


Figure 101: Répartition de l'échantillon selon le recouvrement incisif.

Un recouvrement normal est retrouvé chez 32.6% des patients (n=15). Nous notons une pathologie verticale du recouvrement dans 67.4% des cas (n=31) avec d'avantage de dysmorphoses par excès dans 34.8% (n=16 de supraclusion) que par défaut dans 32.6% (n=15 de l'infraclusion).

6.4 Rapports canins dans le sens sagittal selon la classification d'Angle

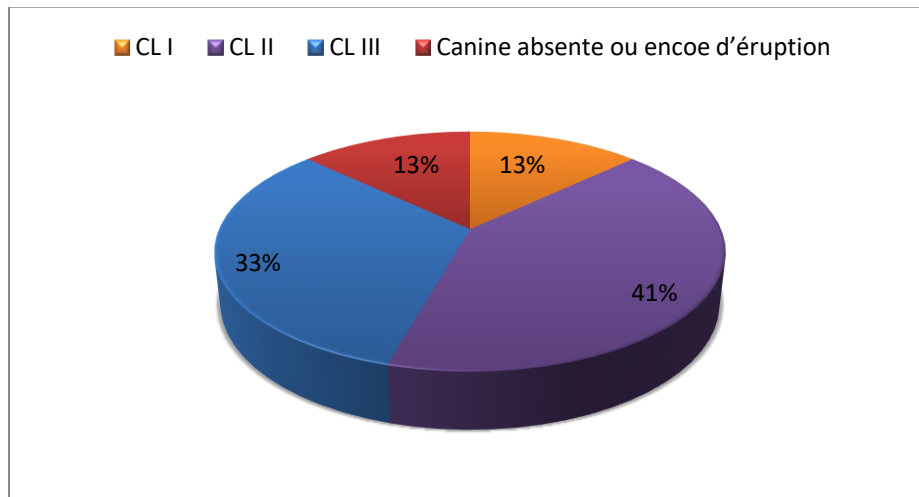


Figure 102: Répartition de l'échantillon selon le rapport canin dans le sens sagittal.

L'étude du rapport canin dans le sens sagittal met en évidence une valeur de 41%(n=19) avec une classe II canine alors que la classe III ne présente que 33%(n=15), par contre nous remarquons que 13%(n= 6) de la population étudiée présente une classe I canine et 13%(n=6) ont une canine absente ou en cours d'éruption.

6.5 Les rapports molaires

6.5.1 Dans le sens transversal

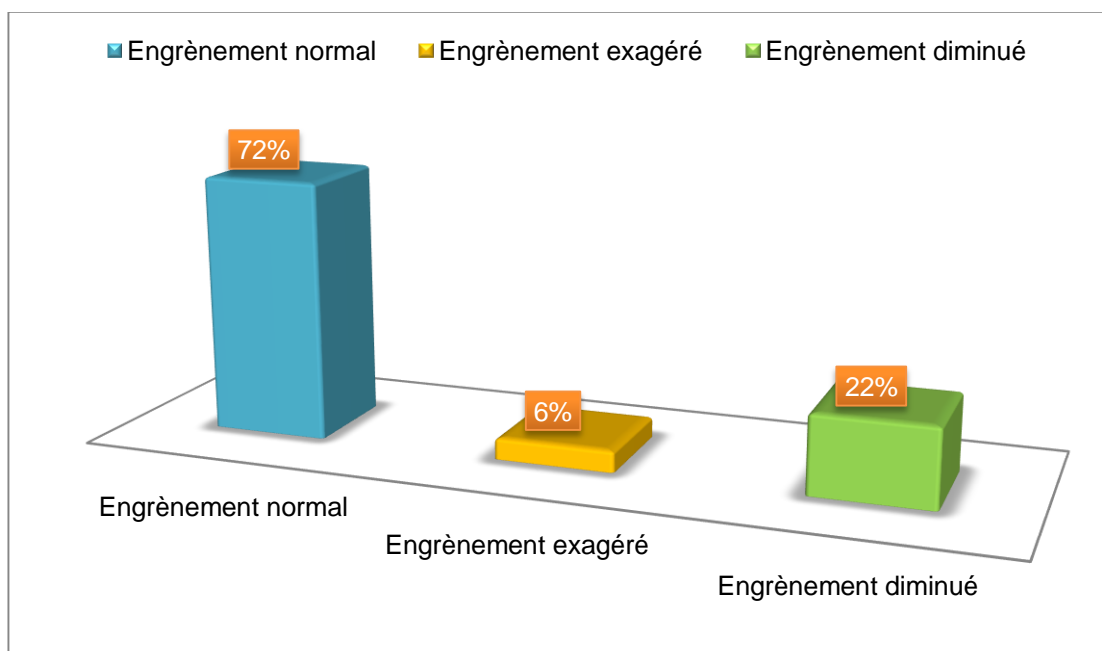


Figure 103: Répartition de la population selon le rapport molaire dans le sens transversal.

Dans le sens transversal la majorité de nos jeunes patients ont un engrènement molaire normal avec une fréquence de 72% (n=33), par contre nous remarquons que 22% (n=10) de l'échantillon étudié présente un engrènement diminué ainsi un taux de 6% (n=3) ont un engrènement molaire exagéré.

6.5.2 Dans le sens vertical

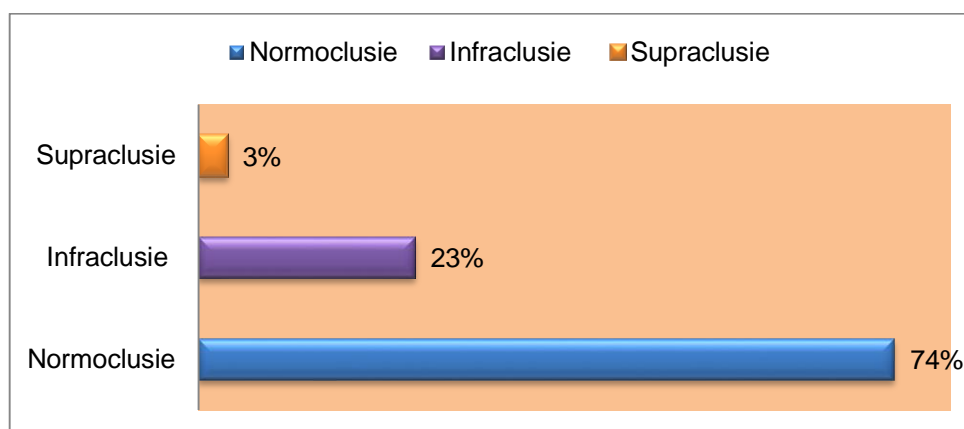


Figure 104: Répartition de l'échantillon selon le rapport molaire dans le sens vertical.

Dans le sens vertical nous avons constaté que la majorité de sujets atteints présentent une normocclusion avec un taux de 74% (n=35), hors nous distinguons un taux de l'infraclusion de 23% (n=10) et seulement 3% (n=1) ont une supraclusion molaire.

6.5.3 Dans le sens sagittal selon la classification d'Angle

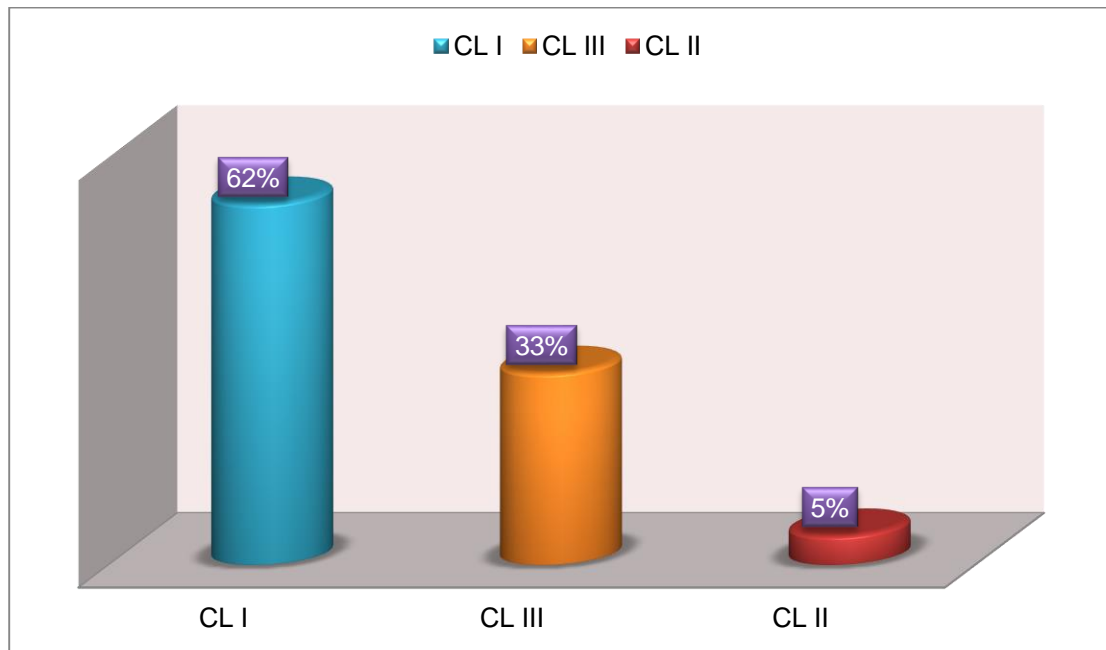


Figure 105 : Répartition de l'échantillon selon le rapport molaire dans le sens sagittal.

Dans le sens sagittal nous remarquons que le taux de la classe I molaire dans l'échantillon est plus important 62% (n=19) contre un taux 33% (n=17) de classe III, et 5% (n=10) de patients présentent une classe II molaire.

7. Répartition des anomalies basales selon les trois sens

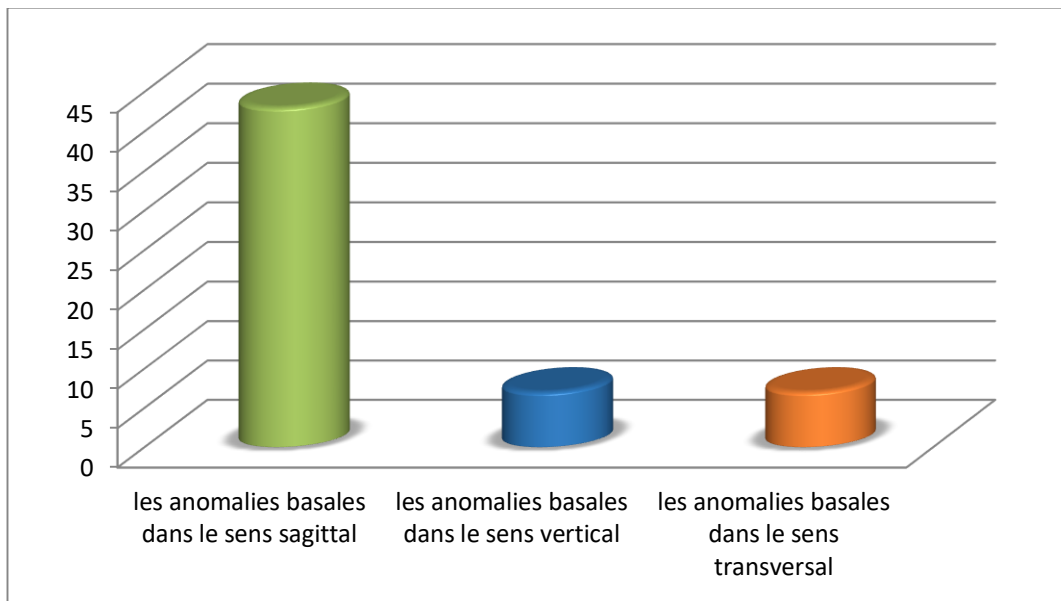


Figure 106: Répartition de l'échantillon selon le sens de l'anomalie basale.

Les anomalies basales dans le sens sagittal sont retrouvées dans (75.44%) de nos cas (n=43) et sont nettement prédominantes par rapport aux patients qui présentent des anomalies basales dans le sens vertical et dans le sens transversal qui sont équivalentes de l'ordre de (12.28%) (n=7).

7.1 Répartition des anomalies basales dans le sens sagittal

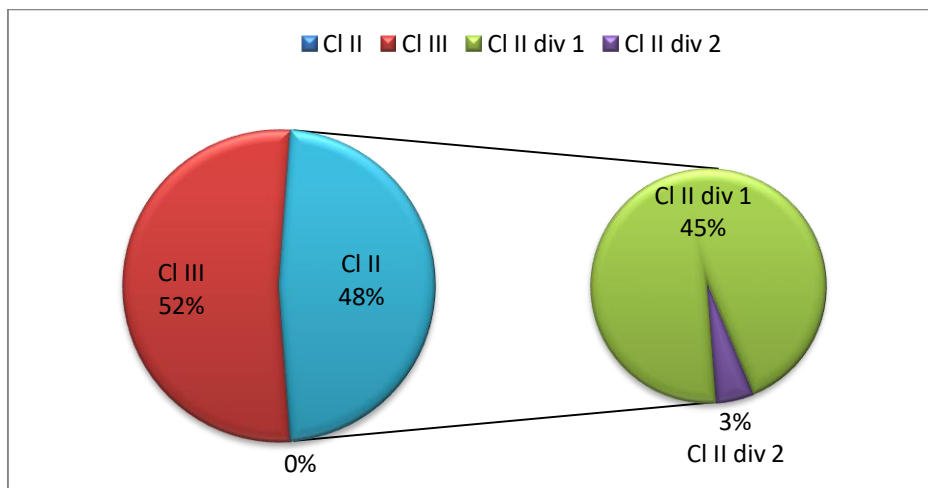


Figure 107: Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens sagittal.

Dans le sens sagittal la Classe III est l'anomalie basale la plus présente chez nos patients avec un taux de 52% (n=22) suivie de la Classe II div 1 avec un taux de 45% (n=19) et en dernier la Classe II div 2 avec un taux de 3% dont un seul cas qui s'est présenté à notre clinique.

7.2 Répartition des anomalies basales dans le sens transversal

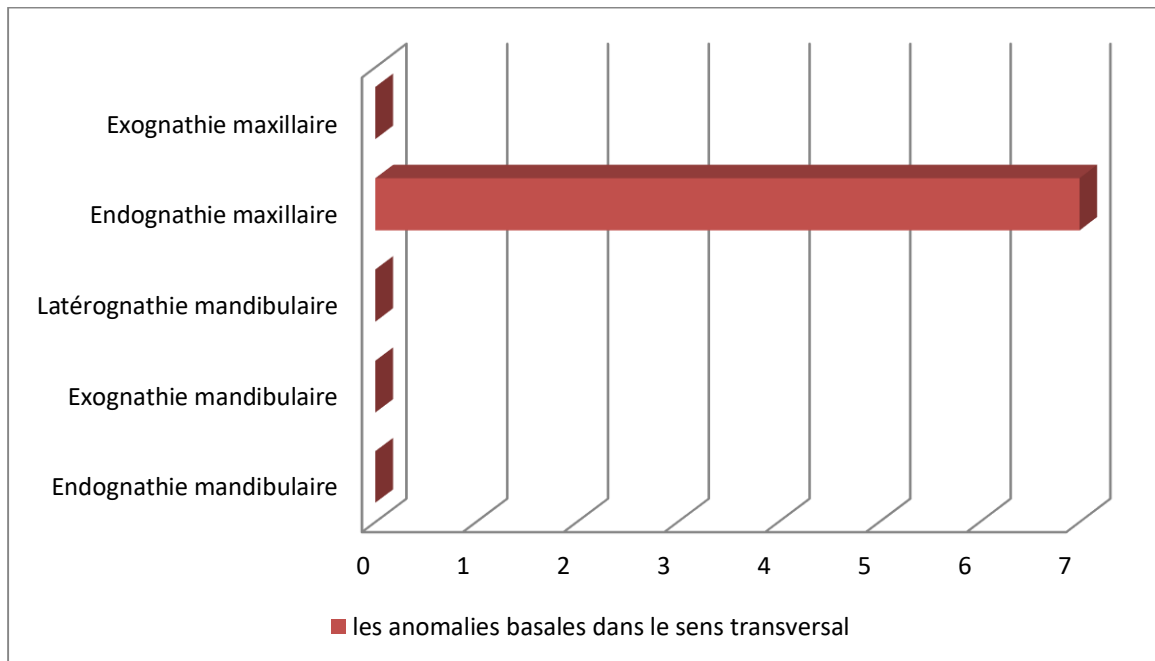


Figure 108: Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens transversal.

Chez les patients présentant des anomalies basales dans le sens transversal nous remarquons que l'anomalie la plus fréquente c'est l'endognathie maxillaire avec un taux de 100% et 7 cas au total.

7.3 Répartition des anomalies basales dans le sens vertical

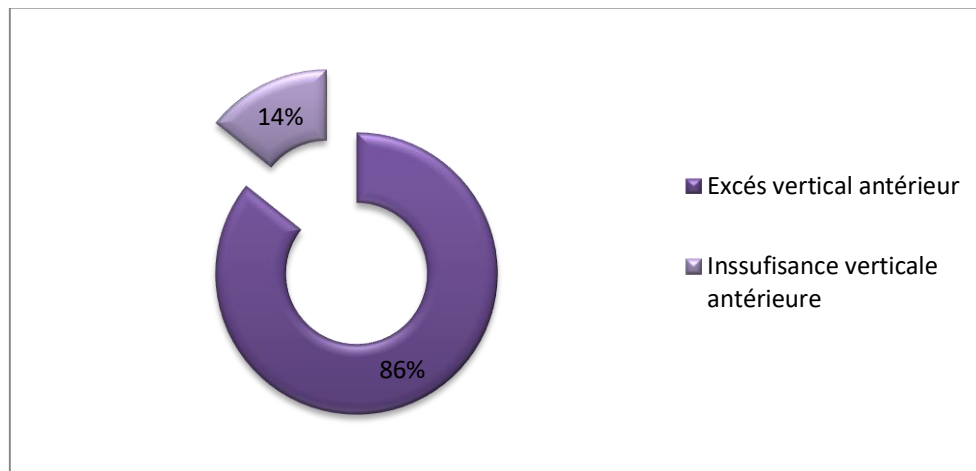


Figure 109: Répartition de l'échantillon selon le type de l'anomalie basale du sens vertical.

L'excès vertical antérieur c'est l'anomalie la plus présente des anomalies basales du sens vertical avec un taux de 86% (n=6) par apport à l'insuffisance vertical antérieure qui présente un taux de 14% avec un seul cas.

8. Prévalence des anomalies basales

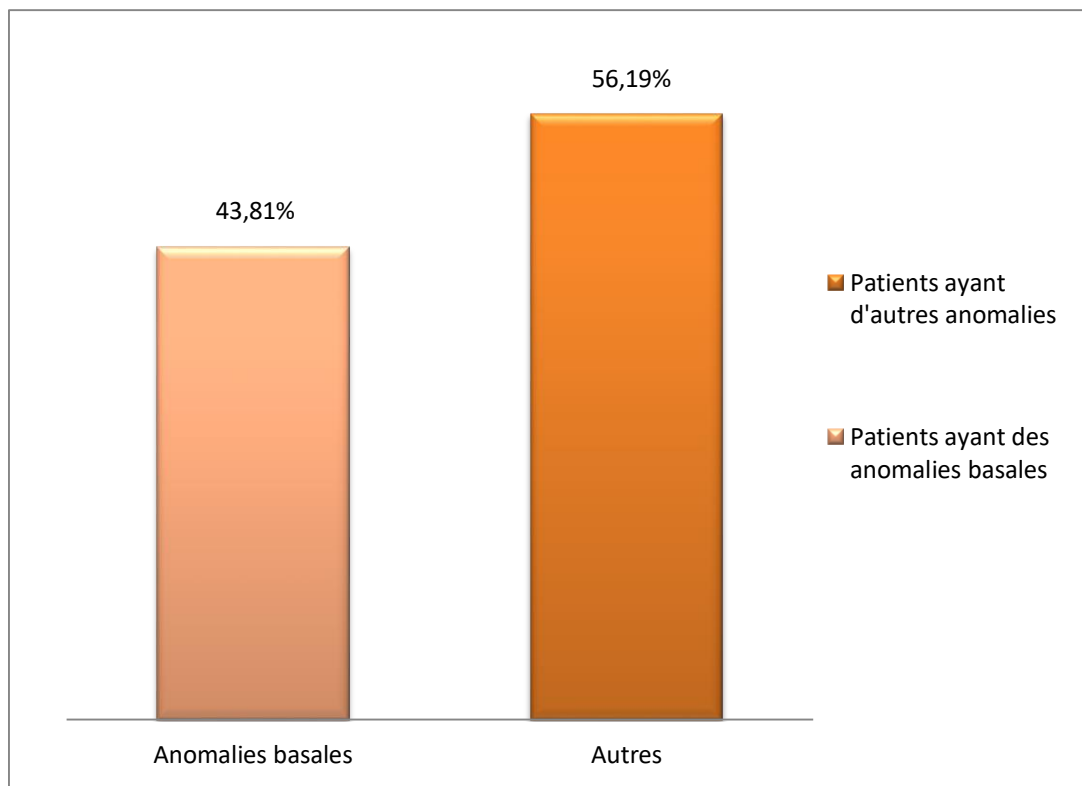


Figure 110: Graphe présentatif de la prévalence des anomalies basales chez l'enfant âgé de 04 à 10ans à l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida).

La prévalence des patients âgés de 4ans à 10ans consultés à l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida) présentant des anomalies basales est de 43.81%.

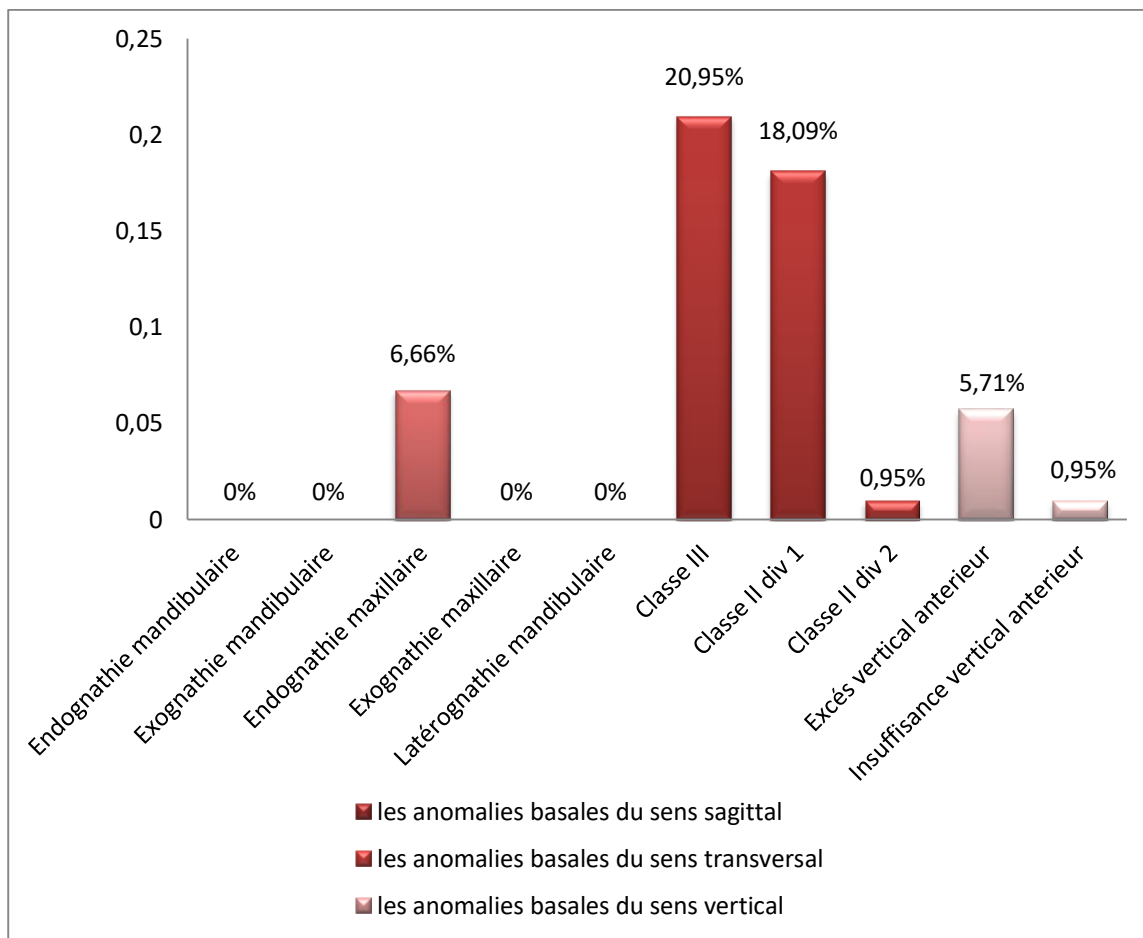


Figure 111: Graphe présentatif de la prévalence des anomalies basales chez l'enfant âgé de 04 à 10ans au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida)

La prévalence de l'anomalie basale de la Classe III vient en premier lieu avec un taux de 20.95%, suivie par la prévalence de la Classe II division 1 avec 18.09% et en troisième position on retrouve la prévalence de l'endognathie maxillaire par 6.66%, suivie par la prévalence de l'anomalie basale de l'excès vertical antérieur de 5.71% et en dernier les deux prévalences de la Classe II division2 et de l'Insuffisance vertical antérieur qui sont égales à 0.95%.

Nous remarquons que les prévalences de l'endognathie mandibulaire, de l'exognathie mandibulaire, de l'exognathie maxillaire et de la latérogathie mandibulaire sont nulles.

VIII. Discussion

L'objectif principal de notre étude est d'estimer la prévalence des anomalies basales chez l'enfant de 04 à 10 ans au niveau de l'unité d'ODF du service de médecine dentaire (CHU de Blida).

Notre étude a été menée auprès de 238 personnes, 103 cas présentent des anomalies d'ordre alvéolaire, 135 présentent des anomalies d'ordre basale dont 46 sont des enfants âgées de 4 à 10 ans et ces derniers vont représenter notre échantillon.

Notre étude est la première à avoir analysé la prévalence des anomalies basales chez l'enfant de 4 à 10 ans au niveau du service de médecine dentaire au CHU de Blida.

Une prédominance du genre féminin avec 52% par rapport au genre masculin 48%, avec un genre ratio de 0,92. Ce qui tend à montrer une plus grande importance de la demande esthétique chez les filles, il est intéressant de remarquer que notre résultat coïncide avec plusieurs études tels que : Danaie et Coll 2006 en Iran et Sayin 2004 en Turquie⁽¹⁴⁾.

La tranche d'âge entre 8 et 10 ans est la plus répandue avec un pourcentage de 86,96 %, nous estimons qu'avec l'apparition de la denture permanente les parents ont tendance à moins négliger tout type d'anomalies, ce qui constitue un signal d'alarme qui les poussent à amener leurs enfants en consultation.

Nous avons trouvé que la prévalence des anomalies basales pour notre échantillon est de l'ordre de 43,81 %, par rapport aux anomalies alvéolaires qui sont de l'ordre de 56,19%.

Dans notre étude la prévalence de l'anomalie basale type classe III est la plus dominante avec un pourcentage de 20,95% ce qui est due principalement à l'hérédité mais aussi à la respiration buccale pour quelques cas, le pourcentage de la dolychofacial est de 57% et en première position ce qui s'aligne parfaitement avec les résultats précédents. Nous avons remarqué que ceci est en contradiction avec l'étude faite par docteur Merabat en 2020 au niveau du service d'ODF d'Oran⁽¹⁷⁾ où la classe III occupait la dernière position avec un pourcentage de 6,4%.

Nous avons ensuite trouvé que la prévalence de classe II division 1 occupe la deuxième place avec un pourcentage de 18,09 la cause principale étant l'hérédité ce qui se rapproche nettement des résultats retrouvés par Lux et Coll⁽¹⁴⁾ en 2009 en Allemagne. A l'échelle nationale nos résultats sont inférieurs à ceux retrouvés par une étude faite au niveau du service d'ODF de Tlemcen en 2018⁽¹⁴⁾ où le pourcentage de cette anomalie était de 38%.

En troisième place avec un pourcentage de 6,66% nous avons l'endognathie maxillaire, due le plus probablement à la respiration buccale retrouvée chez 20 % de notre échantillon, et ce qui justifie les résultats obtenus pour l'endoclasie (22%).

Parmi les patients diagnostiqués, 5,71% présentent un excès vertical antérieur, ce dernier représente l'anomalie la plus répandue pour l'étude faite par Dr Merabet au niveau du service d'ODF d'Oran⁽¹⁷⁾ avec un pourcentage de 24,4%.

En dernier, la classe II division 2 et l'insuffisance verticale antérieure avec 0,95%, en ce qui concerne l'endognathie, l'exognathie et la latèrogathie mandibulaire leurs prévalences sont toutes nulles, dans toute la littérature ces anomalies sont connues d'être rares.

Concernant le profil, le plus fréquent pour notre échantillon est le profil convexe avec 53%, suivi par le profil concave avec 31% et enfin le profil droit avec 16%.

Notre échantillon est constitué majoritairement d'enfants présentant une denture mixte stable, nous avons retrouvé une absence de coïncidence des points inter incisif avec un pourcentage de 78% cette déviation est soit à responsabilité maxillaire ou mandibulaire ou les deux au même temps ce qui nous a incité à approfondir l'examen occlusal à la recherche d'anomalies qui vont être associé à ce point-là. L'étude du surplomb incisif révèle que 48% de nos patients présentent un over jet inférieur à 2 mm, aussi pour 69 % des cas une pathologie verticale de recouvrement a été constaté et seulement 34,8% des cas de recouvrement normal

Nos résultats ne s'alignent pas avec ceux retrouvé par Dr Merabet en 2020 au niveau du service d'ODF d'Oran⁽¹⁷⁾ ou 2/3 de leur échantillon présentait une coïncidence des points inter incisif, pour le surplomb incisif la grande majorité des rapports inter incisif étaient physiologique, et idem pour le recouvrement.

Nous avons trouvé également que pour les rapports canins et molaires dans le sens sagittal selon Angle, la classe 2 canine et la classe 1 molaire sont les plus répandues avec les pourcentages respectifs de 41% et 62% et nous avons constaté que nos résultats sont très compatibles avec l'étude de keski – nisula⁽¹⁷⁾ une étude qui portait sur l'orthodontie préventive en 2008.

Les enquêtes épidémiologiques permettent de connaître les anomalies les plus répandues au sein d'une population, pour ensuite fournir des données de base aux orthodontistes afin de bien orienter et établir leur stratégie de traitement.

CONCLUSION

Les anomalies basales sont des anomalies connues par leurs complexités. Non traitée au moment opportun, elles peuvent engendrer un certain nombre de complications au niveau esthétique, occlusal, parodontal, et surtout psychologique de l'enfant.

En effet, nous avons constaté par cette étude épidémiologique que les anomalies basales sont très fréquentes, plus fréquentes chez les filles préférentiellement âgées de 8 à 10 ans. La classe III étant l'anomalie la plus répandue pour notre échantillon.

Notre espoir est de voir s'atténuer les différentes dysmorphoses rencontrées durant notre étude, et ceci par une prise en charge dès la petite enfance par des recommandations préventives et interceptives surtout. Le diagnostic clinique et céphalométrique permettent de programmer une stratégie thérapeutique adaptée pour chaque patient, en parallèle la prise de conscience des parents et leur coopération sont primordiales afin d'éviter l'aggravation des anomalies.

Enfin, les études épidémiologiques de ce genre s'avèrent nécessaires et méritent d'être encouragées. Nous espérons que cette étude servira d'ébauche pour d'autres qui viendront la continuer, ce qui permettra d'effectuer une comparaison statistique.

ANNEXE 01

Fiche clinique

- Nom et prénom :
- Age :
- Examen exobuccal :

Typologie facial :

Profil cutané :

- Examen des fonctions :

Respiration :

Déglutition :

Mastication :

Phonation :

- Examen de l'occlusion :

	Transversal	Sagittal	vertical
Incisive			
Canine			
Molaire			

- Diagnostic :

Références bibliographiques

1. **L' HOUR Marie-Alice.LE**, *Mainteneur d'espace unitaire fixe chez l'enfant*, thèse pour le diplôme d'état en chirurgie dentaire.université de NANTES. 29 juin 2005.
2. **Claire Cumerlato**; *L'orthodontie en omnipratique : traitements interceptifs*, Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER; France; 11 janvier 2018.
3. **DE BRONDEAU François**. *La morphologie de la base du crâne et ses relations avec le maxillaire et la mandibule: variations et auxologie*, These pour le diplôme d'état en chirurgie dentaire .université BORDAUX 1. 4 décembre 2008.
4. **Madani Sihem, Bouyakoub Atica, Tiet Meriem, Louali Ftima Zahra**. *La thérapeutique orthodontique amovible*, Thèse pour le diplôme d'état en chirurgie dentaire.Blida. 13/9/2017.
5. **Patti Antonio, Guy Perrier d'Arc**, *Réussir le traitement orthodontique précoce*, Quintessence International, 2003, 118pg.
6. **Pr.Meddah**. *Les phénoméne de croissance*, cours pour les 2 éme année médecine dentaire blida Année universitaire 2018/2019.
7. **Davido Nicolas; Kazutoyo Yasukawa**; *INTERNAT EN ODONTOLOGIE Orthopedie dento-faciale*, PARIS édition MALOINE par Dupliprint; Janvier 2014.
8. **Darsat Claire**; *éruption des dents temporaires : symptomatologie et traitements du mythe à la réalité* ; Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire UNIVERSITÉ DE LORRAINE; France; 2017.
9. **Orthlieb JD, Darmouni L, Pedinielli A, Jouvin Darmouni J**. *Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine*. EMC - Médecine buccale 2013;0(0):1-11 [Article 28-160-B-10].
10. **Pr Meddah S**; *La Physiologie de l'occlusion chez l'enfant*; Cours de Pédodontie de 5eme Année; Faculté de médecine, département de médecine dentaire de blida; Algérie ; 2019-2020.
11. **CNO** ; *Occlusodontologie: lexique* Paris ; Quintessence International; 2001.
12. **Morcos. Sherif.S**. *The Vocabulary of Dontofacial Deformities*. Clincs in Plastic Surgery. 2007. Volume 34.
13. **Bassigny F**. *Manuel d'Orthopédie Dento-Faciale*. Paris New York Barcelone Milan Mexico Sao Paulo, Edition Masson, 1983.

14. **Achoui.H, Bouhamama. S, Souidi.H.** *La prévalence de malocclusion de classe II division 1 chez les enfants âgé de 7à14 ans au service d'Orthopédie dento-facial du CHU Tlemcen durant l'année universitaire 2017-2018.* Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en médecine dentaire. Tlemcen.13juin 2018.
15. **Boileau Marie-José.** *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte: traitement des dysmorphies et malocclusions, tome 1.* Paris. Elsevier Masson SAS. 2011.
16. **Rakosi Thomas, Irmtrud Jonas,** *Atlas de médecine dentaire orthopédie dento faciale dicanostic.* Medecine science Flammarion 4 rue casimir delavigne 75006, Paris, 1992, 272p.
17. **Dr Merabat ,** *La Prévalence des anomalies orthodontiques chez l'enfant de 3 à 7 ans en milieux préscolaire et scolaire, au service d'Orthopédie dento-facial du CHU d'Oran,* Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur en science médicale, Oran, 2018-2020.
18. **Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES).** *Indications de l'orthopédie dento-facial et dento-maxillo-facial chez l'enfant et l'adolescent.* Service des recommandations et références professionnelles. France. juin 2002.
19. **Alide M, Nechavava B, Ben Hamani H, Et Omrani T, Chikowo C, Siva Saidi J** *Anomalies Orthodontiques Transversales : diagnostique et thérapeutique,* Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire universite saad dahlab, blida, algerie, 09.07.2019.
20. **Boileau M-J.** *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte: traitement des dysmorphies et malocclusion tome 2.* Elsevier Masson. France, 2013.
21. **AMMAR Maha,** *Les anomalies du sens transversal le point sur les dix dernieres annees,* thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire université Toulouse iii – Paul Sabatier, France, 21 juin 2019.
22. **Pr.Meddah** *Les anomalie d'origine orthopédique 'anomalie du sens transversal'* cours de 3eme année médecine dentaire université de Blida faculté de médecine, Blida, Algerie, 2017-2018.
23. **Langlade M.** *Diagnostic orthodontique.* Paris : Maloine; 1981.
24. **Olivier S, Marie-José B, André P,** *Medicine Key (Fastest Medicine Insight Engine)* Disponible sur <https://clemedicine.com/3-anomalies-transversales/> Consulté le 05.06.2021.
25. **Bouyaich.H, Bouferache.M, Benyahia.R, Allel.Dj,** *Conduite à tenir devant les anomalies du sens transversal,*Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire faculté de Blida, Algerie, soutenue le 20/09/2017.
26. **Dr Foury.** *Diagnostic des anomalies basales du sens verticales.* Cours ODF 3ème année. Département de médecine dentaire .Alger. Année universitaire.2018 /2019.

- 27. Burford Daniel and Noar Joe H.** *The Causes, Diagnosis and Treatment of Anterior Open Bite.* Dental Update. June 2003. volume 30.
- 28. Pr Ammouche.** *Diagnostic des anomalies basales du sens sagittal : classe II division 2.* Cours ODF 3ème Année. Département de Médecine Dentaire Alger Année Universitaire 2019 / 2020.
- 29. Oluranti, Gerald. Elfelda, Virginia.** *Malocclusion and early orthodontic treatment requirements in the mixed dentitions of a population of Nigerian children.* University of Port Harcourt, Choba Jul-Sep 2016.
- 30. Dr Boukambouche.K et Dr Mamouni.R.** *Prise en charge des articulés inversés antérieurs.* Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en médecine dentaire. Tlemcen. 19 juin 2017.
- 31. Dr Belkhiri.** *Les classes III squelettique.* Cours 3ème année. Département médecine dentaire. Blida. Année universitaire 2017/2018.
- 32. Mathilde et al.** *Odontologie et kinésithérapie postures crania-cervicales, DTM et cervicalgies posturales,* kinésithérapie la revue volume 19 issue 214, octobre 2019, 3-11.
- 33. Bouhedir L, Omerani K, Lizli A, Boussaid K, Menniche F.** *La prévention du syndrome d'apnée et d'hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) chez l'enfant en Orthopédie Dento-faciale durant l'année universitaire 2018-2019.* Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme Doctorat en Médecine dentaire. Juillet 2019.
- 34. Château M,** *Manuel d'Orthopédie dentofaciale,* tome1, cpd 1993.
- 35. Bassigny Francis.** *Manuel d'orthodontie dentofaciale* 2eme édition. Masson .1991.
- 36. LOTAUT Sidney,** *Apport des miniplaques d'ancrage dans le traitement orthopedique des classes III par hypodeveloppement maxillaire : etat des lieux et revue de la litterature,* These pour le diplome d'etat de docteur en chirurgie dentaire. UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER, France, 2018.
- 37. OLIMPO Marie,** *Traitement orthopédique de dysmorphose de classe III : ou on en est ? ,* Thèse pour le diplôme d'etat de docteur en chirurgie dentaire, Université NICE-SOPHIA ANTIPOLIS Faculté de chirurgie dentaire ,2015.
- 38. ICHBIAH Leslie,** *Classes III squelettiques: traitements orthodontiques de compensation,* These pour le diplome d'etat de docteur en chirurgie dentaire, universite du droit et de la sante de lille 2 faculte de chirurgie dentaire, Lille, France, 2017.
- 39. Patti Antonio.** *Traitement précoce des classes II: de la prévention à la chirurgie;* Quintessence International, 2011.

- 40. Antoine archer Jean** "Evaluation à court et moyen terme du traitement interceptif Distal Active Concept (DAC) par l'analyse L.D.V." 2006.
- 41. DR CAIRES Celia, DR AKNIN JEAN JACK** le 20 avril 2017 article « *La croissance mandibulaire et le Distal Active concept* » disponible sur le site <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/la-croissance-mandibulaire-et-le-distal-active-concept-dac/> consulté le 06/06/2021.
- 42. CHAMPAGNE MICHEL** article publié le 5 mai 2019 « *Le Quadhelix ce grand oublié* » disponible sur le site <https://iaogc.ca/le-quad-helix-ce-grand-oublie/> consulté le 01/06/2021.
- 43. BODIN Sophie Eglantine**, *Le Regulateur de fonction de frankel*, THESE pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire année 2003 .Université de Nantes : unité de formation et de recherche d'odontologie, 2003.
- 44. GUZEL FATIMA**, *Therapeutique orthopedique*, publié le 4 mars 2019 disponible sur le site <https://fr.slideshare.net/fatiguzel/therapeutique-orthopedique-134557077>, consulté le 01/12/2020.
- 45. LE FRANKEL LABORATOIRE D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE ROUVRE.**
Appareils fonctionnels disponible sur le site <https://www.laboratoirerouvre.fr/appareils-fonctionnels/> consulté le 25/05/2021.
- 46. DR.Hauteville.A** *Conseil Dentaire Plâtre dur* .disponible sur <https://conseildentaire.com/glossary/platre-dur/>.
- 47. ALEHYANE. N, REGRAGUI S**, *Les moulages en orthopédie dento-faciale : apport de l'informatique*, disponible sur <https://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/les-moulages-en-orthopedie-dento-faciale-apport-de-linformatique.html>.
- 48. Sorel Olivier, Boileau Marie-José, Pujol André** *Medicine Key Anomalies transversales*, disponible sur <https://clemedicine.com/3-anomalies-transversales>.
- 49. Sylvain Chamberland.** Âge dentaire. Disponible sur <https://www.sylvainchamberland.com/actualite-dentaire/>
- 50. Dr Yves Delbos.** Préparation au CSCT. disponible sur http://odonto.u-bordeaux2.fr/Cours/CSCT_web.publi/web/co/module_CSCT_12.html.
- 51. Dr CHEKROUN M.** *Prise en charge ortho-chirurgicale de l'insuffisance transversale du maxillaire chez l'adulte*. Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine. Université de LAURAINNE, France, 23 octobre 2018.