

République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique
Université SAAD DAHLAB - BLIDA 01 -
Faculté de Médecine
Département de Médecine dentaire



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE**

LA THERAPEUTIQUE ORTHOPEDIQUE CHEZ L'ENFANT

Présenté par :

OUADFEL Abia

NASRI Khaoula

BEN MAMMAR Halla

OULD AMER Nehla

REZZAK Khadidja

BESSAOUD Yaakob

Encadré par : Pr **MEDDAH**

Jurys

Président : Dr **BENNAI**

Examineur : Dr **KHEROUA**

Année universitaire : 2019-2020

Remerciement

Au terme de ce mémoire, nous rendons grâce au Bon Dieu tout puissant, qui nous a donné la force, le courage et la persévérance et qui nous a facilité le chemin pour achever ce fruit de nos années d'études et d'accomplir ce modeste travail.

Nos remerciements vont tout d'abord au corps professoral et administratif de la Faculté de Médecine Dentaire Saad Dahleb de Blida.

Nous tenons à remercier vivement notre promotrice Professeur S.MEDDAH et lui témoigner toute notre gratitude pour sa patience et son soutien qui nous ont été très précieux afin de mener notre travail à bon port.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury dr BENNAI et dr KHEROUA pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants qui nous ont encadré et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

A nos parents, pour l'aide et les encouragements qu'ils nous ont apporté tout au long de notre vie, on leur dédie ce labeur en gage de notre profonde affection et de sincère reconnaissance et à nos frères et sœurs.

A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, à nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, on a pu sur monter tous les obstacles.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : Rappels et généralités	2
1- Définition et objectifs de l'orthopédie dento faciale	3
2- Rappels de la croissance générale chez l'enfant	3
2-1- Définitions	4
2-1-1- La croissance	4
2-1-2- La maturation	4
2-1-3- Le rythme de croissance	4
2-1-4- Le taux de croissance	4
2-2- Estimation du stade de croissance	6
2-2-1- Age chronologique	6
2-2-2- Age dentaire	7
2-2-3- Age osseux	7
2-3-3-1- Moyens d'études de l'âge osseux	7
A- Age osseux d'après la radiographie de la main et du poignet	7
B- Age osseux à partir des vertèbres	7
C- Age osseux à partir du coude	9
2-3- La croissance des éléments cranio faciaux	10
2-3-1-La croissance de la base du crâne	10
2-3-2- La croissance du complexe naso maxillaire	11
2-3-3- La croissance de la mandibule	12

2-4- La biodynamique basicrânienne	14
2-4-1- Principe de la mobilité cranio-faciale	14
2-4-2- Membranes de tension réciproque	14
2-4-3- Longs phénomènes évolutifs de la base du crâne	14
2-4-4- L'équilibre tensionnel dur-merien	14
2-4-5- L'activité de flexion de la synchondrose sphéno-occipitale	15
2-4-6- Description du phénomène de flexion de la base du crane	15
2-4-7- L'équilibre basal : aboutissement des phénomènes évolutif de flexion de la base	15
2-4-8- Répercussions directes du mécanisme basal sur la croissance faciale	15
2-4-8-1- Déterminisme biodynamique de la classe III squelettique	16
2-4-8-2- Déterminisme biodynamique de la classe II squelettique	18
CHAPITRE II : Diagnostic des anomalies basales dans les trois sens de l'espace	19
1- Le diagnostic des anomalies dans le sens sagittal	20
1-1- La classe II squelettique	21
1-1-3- Forme clinique de la classe II squelettique	21
1-1-3-1- Classe II division 1	21
1-1-3-2- Classe II division 2	25
1-2- La classe III squelettique	28
1-2-1- Définition de la classe III	28
1-2-2- La classe III squelettique	29
1-2-2-1- Examen clinique	29
1-2-3- Diagnostic étiologique	34
1-2-3-2- L'origine secondaire	34
1-2-3-3- L'origine mixte	35
1-2-4- Formes cliniques de la classe III	35
1-2-4-1- Prognathie inferieure vraie	35

1-2-4-2- Brachygnathie maxillaire	37
2- Le diagnostic des anomalies dans le sens vertical	38
2-1- L'excès verticale (open bite)	38
2-1-1- Définition	38
2-1-2- Mécanismes étiopathogéniques	38
2-1-3- Sémiologie des anomalies verticales	40
2-1-3-1- Examen exo buccal	40
2-1-3-2- Examen endo buccal	42
2-2- L'insuffisance verticale (deep bite)	43
2-2-1- Définition	43
2-2-2- Etiologie	43
2-2-2-1- Le type facial	44
2-2-2-2- L'action des muscles	44
2-2-3- Examen clinique	44
2-2-3-1- Examen exo-buccal	45
2-2-3-2- Examen endo buccal	45
2-2-4- Examen fonctionnels	47
2-2-5- Examen complémentaires	47
2-2-5-1- Examen télé radiographique	47
3- Le diagnostic des anomalies dans le sens transversal	48
3-1- L'endognathie	48
3-1-1- Examen clinique	48
3-1-1-1- Examens des moulages	48
3-1-1-2- Examens radiologiques	49
3-1-2- Étiologies et formes cliniques	50
3-2- L'exognathie	53

3-3- Les latérodysmorphoses	54
3-3-1- La classification des latérodysmorphoses	56
3-3-2- Méthodologie d'étude des latérodysmorphoses	56
3-3-2-1- Examen clinique	56
3-3-2-2- Examen radiologique	56
3-3-3- Les formes des latérodysmorphose	57
3-3-3-1- Latérodysmorphose mandibulaire par hypercondylie	57
3-3-3-2- Latérodysmorphose mandibulaire par hypocondylie	61
3-3-4- Le diagnostic différentiel	62
CHAPITRE III : La thérapeutique orthopédique des anomalies basales	63
1- Définition de la thérapeutique orthopédique	64
2- Objectifs de la thérapeutique orthopédique	64
2-1- Les objectifs principaux	64
2-2- Les objectifs particuliers	64
3- Le moment opportun d'un traitement orthopédique	65
4- La thérapeutique orthopédique proprement dite	65
4-1- Dans le sens sagittal	65
4-1-1- La classe II squelettique	65
4-1-1-1- La classe II division 1	65
A- La ventilation nasale	65
B- Les comportements alimentaires	65
C- Méthodes d'éducation fonctionnelle	66
C-1- Gouttières d'éducation fonctionnelle	66
C-2- L'enveloppe linguale nocturne	66
C-3- La grille antilangue ou anti pouce	67
C-4- Le lip bumper	68
C-5- La perle de tucat	68

D- Les PTD dans les traitements orthopédiques précoces	69
D-1- Cas d'excès vertical d'origine basi cranienne	69
D-2- En cas de supraclusion incisive	69
E- Traitement orthopédique de la classe II division 1	72
E-1- Traitement de la retromandibule	72
E-1-1- Les activateurs rigides	72
E-1-1-1- Monobloc de ROBIN	72
E-1-1-2- Activateur d'ANDERSEN	72
E-1-2- Les activateurs élastiques ou composites	73
E-1-2-1- Activateur de BIMLER	73
E-1-2-2- Bionator de BALTERS	75
E-1-2-3- Régulateur de fonction de FRANKEL	75
E-1-2-4- KINETOR de STOCKFISH	76
E-1-3- Activateurs propulseurs à butée	76
E-1-4- Bielles de HERBST sur gouttières	76
E-1-5- Bielle de MARTINE TAVERNIER	78
E-1-6- Hyper propulseur de BASSIGNY	78
E-1-7- Quatre pieces de CHATEAU	79
E-1-8- Propulseur universel light	80
E-1-9- Les activateurs souples Elasto-Osamu	81
E-1-10- Activateur mixte	82
4-1-1-2- Traitement de la promaxillie	89
A- Force extra-orale sur bague	89
B- Force extra-orale sur gouttières	90
C- Distal Active Concept	91
4-1-1-3- La classe II division 2	93
4-1-2- La classe III squelettique	97

4-1-2-1- Protraction maxillaire par Masque facial de DELAIRE	97
4-1-2-2- La protraction maxillaire par masque facial associée à une disjonction maxillaire	103
4-1-2-3- Force extra-orale	103
4-1-2-4- Fronde mentonnière	104
4-1-2- 5- Mini-plaques à ancrage osseux	105
4-1-2-6- Les activateurs orthopédiques de classe III squelettique	107
4-1-2-7- Les PTD (Pistes de désocclusion totale) pour les traitements orthopédiques précoces	108
4-2- Dans le sens vertical	113
4-2-1- L'excès verticale (open bite)	113
4-2-1-1- Infraclusion incisive et béance antérieure	114
4-2-1-2- Thérapeutique des hyper divergences mandibulaires	114
A- Barre palatine	117
B- Forces extra- orales hautes	117
4-2-2- L'insuffisance verticale (deep bite)	105
4-2-2-1- Les traitements correctifs	118
A- Les activateurs avec équiplan	118
B- La force extra-buccale cervicale	119
4-3- Dans le sens transversal	119
4-3-1- L'endognathie	120
A- Le traitement actif	120
A-1- Le disjoncteur	120
4-3-2- L'exognathie	122
4-3-2-1- L'exognathie maxillaire	122
4-3-2-2- L'exognathie mandibulaire	122
4-3-3- Les latérodysmorphoses mandibulaire	122
4-3-3-1- L'objectif des traitements orthopédiques et orthodontiques	123

4-3-3-2- Traitement des latérodysmorphoses mandibulaires par l'hypercondylie	123
4-3-3-3- Traitement orthodontique et chirurgicale des latérodysmorphoses mandibulaires par hypocondylie	124
5- La contention	124
6- Les limites orthopédiques	125

CONCLUSION

ILUSTRATION CLINIQUE

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

BIBLIOGRAPHIE

RESUME

Introduction

L'orthopédie dento-faciale a connu d'énorme progrès ces dernières années et permet de ce fait la correction de nombreuses anomalies squelettiques, alvéolaires ou dentaires, notamment lorsque certains paramètres fondamentaux tels que l'âge du patient, la motivation et la bonne hygiène sont favorables.

Ces anomalies sont dans certains cas isolées et font appel à une thérapeutique simple et précoce. Dans d'autres cas elles sont groupées offrant un tableau complexe nécessitant l'intervention par des thérapeutiques multiples et complexes de la thérapeutique orthodontique.

Pour plus de clarté et pour une raison didactique nous les étudierons isolement.

Rappelons également que l'établissement de toute thérapeutique survient après un diagnostic précis basé sur un examen clinique attentif. Un examen minutieux de l'occlusion (statique et dynamique) du patient et l'apport des examens complémentaires (moulage, photo, Radio, TLR, panoramique) sont d'une extrême importance. (1)

Les traitements orthopédiques constituent une partie de l'arsenal thérapeutique dont dispose l'orthodontiste pour traiter les malocclusions. Ils ont pour objet la modification de la forme ou des rapports relatifs des bases osseuses. Il s'agit de tout traitement mécanique ayant une action sur la croissance des bases osseuses.

CHAPITRE I :

Rappels et généralités.

1- Définition et objectifs de l'orthopédie dento faciale :

L'orthopédie dento faciale est une discipline de l'art dentaire qui a pour objet :

- L'étude du développement de la face; des maxillaires et des dents.
- L'analyse des anomalies de ce développement.
- La correction de ces anomalies.

Afin d'améliorer l'harmonie du visage et de la denture et de permettre un déroulement satisfaisant des fonctions.

L'orthopédie dento faciale et orthodontie : en Europe, ces deux termes prennent les plus souvent deux significations différentes :

- L'orthopédie dento faciale a pour objet la modification de la forme ou des rapports relatifs des structures maxillo-faciales, C'est à dire des modifications des bases osseuses.

Elle s'adresse plus particulièrement à des jeunes enfants en denture temporaire ou en denture mixte.

- L'orthodontie a pour objet l'amélioration des positions des dents, des formes des arcades dentaires et de leurs rapports, c'est à dire des modifications alvéolo-dentaires.

Elle s'adresse plus particulièrement aux enfants en période de la constitution de la denture adolescente ; aux adolescents en cours ou en fin de croissance et aux adultes, jusqu'à 35-40 ans, dans certaines conditions.

Toutefois, chez un individu en cours de croissance des modifications orthodontiques peuvent entraîner des modifications orthopédiques, et vice versa.

L'association américaine des orthodontistes a décidé, en 1978, que le terme « orthopédie dento faciale » est un synonyme acceptable pour orthodontie. (2)

2- Rappels de la croissance générale chez l'enfant :

La croissance est un phénomène biologique fondamental obligatoire, propre à tous les systèmes vivants, et qui peut être défini comme l'augmentation des dimensions du corps chez l'homme et chez la plupart des vertèbres. Elle est la caractéristique de l'enfance et de l'adolescence, mais elle débute pendant la gestation. (3)

2-1- Définitions :

2-1-1- La Croissance :

Pour MEREDITH (4,5), la croissance est « une série de changements anatomiques et physiologiques qui s'étendent de la vie prénatale jusqu'à la fin de la sénilité ».

La croissance d'un organe et son changement de volume consécutif à une prolifération cellulaire, ce qui induit donc un aspect quantitatif.

Il est plus communément admis que la croissance d'un individu correspond à une augmentation staturale qui peut se prolonger chez les garçons un peu au-delà de 20 ans. (6)

2-1-2- La Maturation :

Il ne faut pas assimiler la croissance à la maturation qui permet à un organe de remplir sa fonction par le biais d'une différenciation cellulaire. La maturation induit un aspect qualitatif. (3)

2-1-3- Le rythme de croissance :

La croissance du corps humain n'est pas homothétique, les différents tissus ne se développent pas de façon rayonnée et synchrone.

Les rythmes et les quantités de croissance des organes sont différents. Certains présentent même une valeur négative (système lymphoïde). Le développement des tissus nerveux atteint son maximum très tôt lors de la petite enfance alors que la croissance des tissus génitaux ne commence véritablement qu'à partir de 12 ans pour atteindre son taux maximum vers l'âge de 20ans. (3)

La croissance n'est pas un phénomène régulier, elle passe par des phases d'accélération et de décélération de la naissance jusqu'à l'âge adulte.

Ces variations sont uniformes pour l'ensemble du squelette.

2-1-4- Le taux de croissance :

Le taux est la quantité de croissance totale entre deux périodes de temps.

L'augmentation de taille par unité de temps est visualisée par la courbe de croissance de BJORK ou courbe du taux de croissance staturale (Fig. 1).

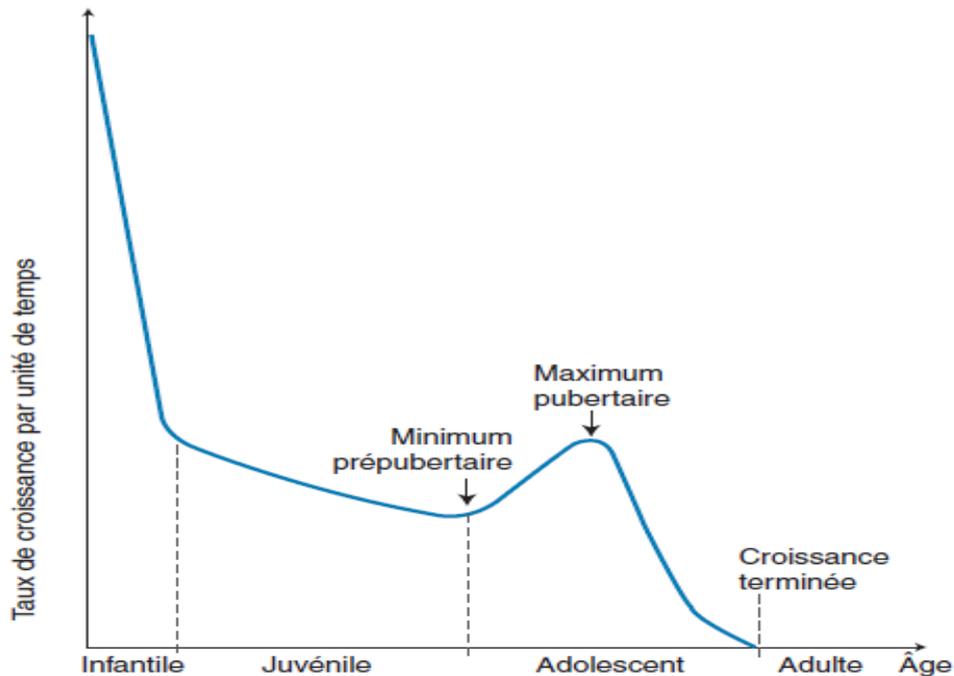


Fig.1 : Courbe de taux de croissance staturale de BJORK. (3)

Interprétation :

- Le taux de croissance est très élevé de la naissance jusqu'à 6 mois. Il diminue de façon importante au cours de la période infantile (6 mois à 2 ans).
- Au cours de la période juvénile, de 2 ans jusqu' à l'époque pré pubertaire (10-11 ans chez les filles et 12-13 ans chez les garçons) la pente de la courbe est très faible.
- Le taux de croissance augmente ensuite de façon considérable jusqu'au pic pubertaire en moyenne 12 ans chez les filles et 14 ans chez les garçons.
- Il diminue ensuite progressivement jusqu' à s'annuler totalement vers 15 à 16 ans chez les filles et 18 ans chez les garçons.
- Cette dernière phase adolescente correspond à l'apparition des caractères sexuels secondaires, la croissance en longueur et à la maturation musculaire.
- Après cessation de ces phénomènes, la croissance est terminée : C'est le début de la période adulte.

Les variations de la taille des individus et des maxillaires sont à peu près synchrones (Fig.2).

L'étude de la croissance staturale permet de suivre la croissance faciale. Toutefois, cette courbe ne tient compte que de 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 osseux précis.

Il nécessaire en effet pour l'établissement d'un plan de traitement, en orthodontie, de préciser le stade de maturation de sujet. Ceci afin de pouvoir profiter d'une forte poussée de croissance ou bien de débiter le traitement bien avant le taux maximum de croissance ou encore de pouvoir apprécier si la croissance est virtuellement terminée afin d'en éviter les effets.

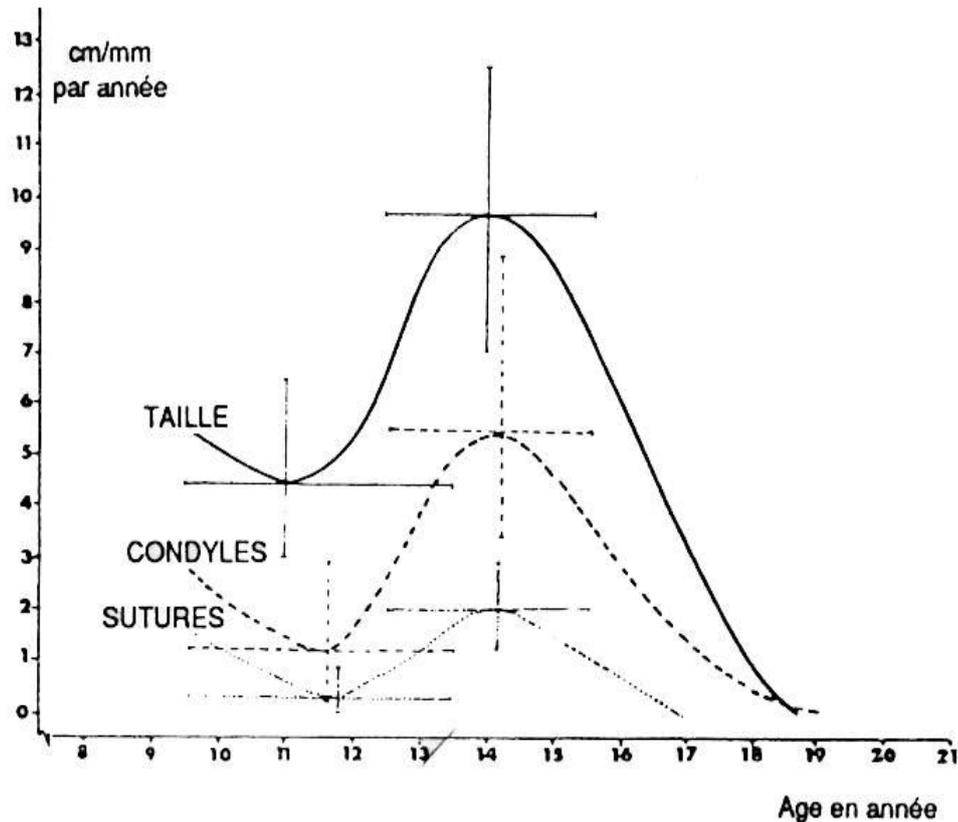


Fig.2 : Comparaison des rythmes d'accroissement en fonction du temps, de la taille, des condyles, des sutures chez les garçons. (2)

2-2- Estimation du stade de croissance :

2-2-1- Age chronologique :

L'âge de référence utilisé dans notre société est l'âge chronologique ou âge civil. Selon les conventions, c'est l'âge en mois à partir de la naissance. (3) Nous ne pouvons pas nous baser sur l'âge civil car il existe des variations importantes de développement osseux d'un individu à l'autre à un même âge civil.

2-2-2- Age dentaire :

Stade de dentition atteint par un sujet à un moment donné de son développement.

Aucune corrélation statistiquement significative entre croissance faciale et âge dentaire, entre âge dentaire et âge osseux.

2-2-3- Age osseux :

Stade de maturation des os d'un sujet, à un moment donné, correspondant à l'activité de cartilages de conjugaison.

2-2-3-1- Moyens d'études de l'âge osseux :

L'âge osseux est habituellement déterminé par une radiographie de la main et du poignet gauche, mais d'autres auteurs utilisent le coude, les vertèbres cervicales, le pied ou le genou.

a- Radiographie de la main :

La lecture de l'âge osseux se fait classiquement à partir de la radiographie 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.

-La lecture de l'âge osseux à partir d'une radiographie de la main (Fig.3) : les stades de maturation des épiphyses phalangiennes montrent de très fortes corrélations avec la croissance staturale et faciale. Chaque stade est situé avec une certaine marge de variation par rapport au pic pubertaire. Certains stades coïncident avec les taux Maximum de croissance staturale.

- A la puberté l'apparition d'un petit os ; le sésamoïde situé sur la face interne de l'articulation métacarpo-phalangienne signe la survenue de la grande poussée de la croissance pubertaire. Cet os est visible au moyenne un an avant le pic de croissance plus précisément 9 mois avant chez les filles et 12 mois avant chez le garçon.

-On peut donc à partir de l'analyse de la radio de la main, déterminer pour chaque individu, le stade de maturation qu'il a atteint et le reporter sur la courbe du taux de croissance. Ceci permet d'estimer ce qu'il reste de croissance à venir. Lorsque l'épiphyse de la première phalange du pouce (PP) débordé sa diaphyse et présente du côté interne, un prolongement comparable à la visière d'une casquette vue à l'envers, ceci correspond au stade PP1cap c'est à dire au pic de croissance pubertaire.

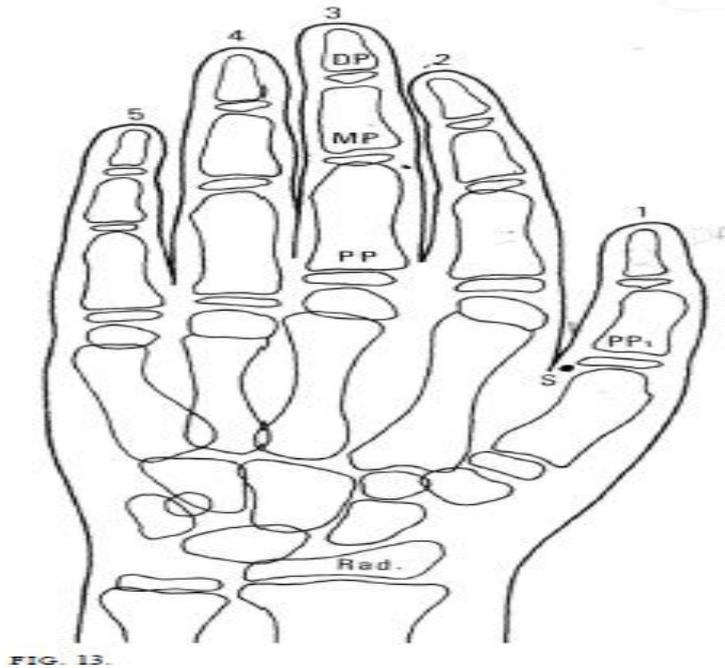


Fig.3 : Radiographie de la main. (2)

b- Radiographie des vertèbres cervicales :

Aussi appelé l'âge vertébral, LAMPARSKI (7) a travaillé sur ce sujet en 1972 cette méthode présente l'avantage d'économiser des clichés radiographiques car l'évaluation de l'âge vertébral peut se faire sur des téléradiographies de profile ou l'on étudie les 3, 4, 5, et 6 vertèbres cervicales (notamment la concavité du bord inférieur, l'inclinaison du bord supérieur, la hauteur du bord antérieur et l'épaisseur des espaces intervertébraux) (Fig. 4).

Avec cette méthode qui présente l'inconvénient d'un risque d'irradiation de la glande thyroïde, la précision est d'environ 1 an, ce qui est inférieur a la méthode utilisant les radiographies de la main qui donne des clichés avec des intervalles de 6 mois.

De plus, la plage d'utilisation de cette méthode est réduite (de 10 à 15 ans), ce qui correspond quand même à la période qui intéresse le plus.

L'emploi de l'âge vertébral n'a pas connu le succès que son auteur pouvait espérer.

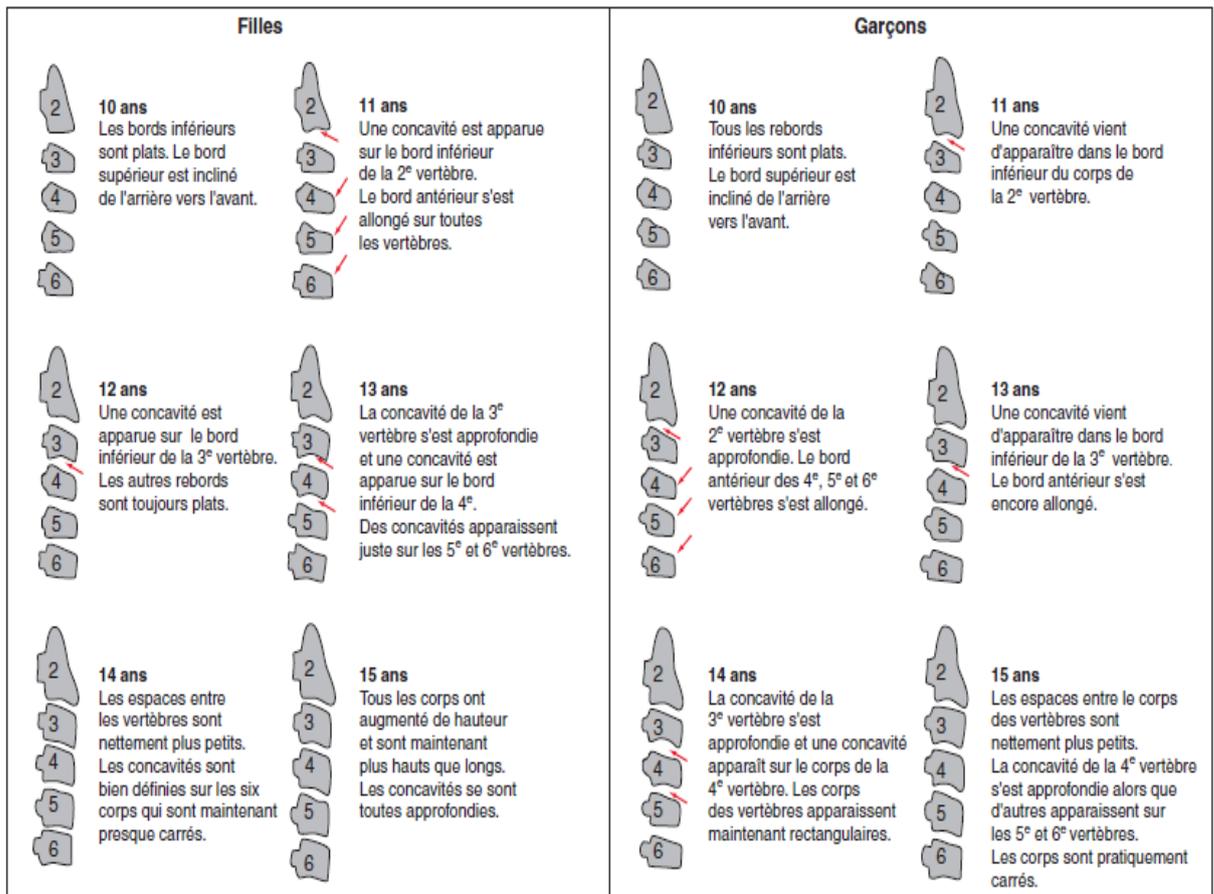


Figure 7. Normes proposées par Lamparski pour la détermination de l'âge osseux chez les filles et les garçons à partir des vertèbres cervicales.

Fig.4 : Normes proposées par LAMPARSKI pour la détermination de l'âge osseux chez les filles et les garçons à partir des vertèbres cervicales. (3)

c- Age osseux à partir du coude :

L'emploi de l'atlas de GREULICH (8) et PYLE (9) est commode et précis cependant les tranches d'âge qui nous intéressent, certains critères de maturation sont difficiles à apprécier. Si les stades d'apparition de pisiforme et du sésamoïde sont facile à identifier, l'aspect de l'épiphyse radicale, la largeur des cartilages conjugaux des métacarpiens et des phalanges sont soumis à des critères d'appréciation personnelles. C'est entre 9 ans et 13 ans et demi chez la fille, 11 ans et 15 ans chez le garçon que l'atlas présente des difficultés tandis qu'au niveau du coude, les critères de maturation paraissent à cet âge plus facile à mettre en évidence.

Cette méthode présente donc pour cette tranche d'âge l'avantage d'avoir des stades morphologiques mieux différenciés qui permettent une évaluation à 6 mois près.

C'est un élément d'appréciation complémentaire de l'atlas de GREULICH et PYLE.

2-3- La croissance des éléments cranio- faciaux :

Le squelette cranio-facial se divise en 3 parties principales : la base du crâne, la partie supérieure de la face ou le complexe naso- maxillaire et la mandibule.

2-3-1- La croissance de la base du crane :

La base du crane est une structure complexe constituant un véritable châssis sur laquelle s'appuie la voûte crânienne et sous laquelle est appendue la face. (10)

Cette structure est composée de l'éthmoïde, du sphénoïde, de l'occipitale et d'une partie du frontal et du temporal.

La croissance à ce niveau est d'origine essentiellement cartilagineuse par le jeu des synchondroses et des phénomènes d'apposition /résorption. (2)

2-3-1-1- La croissance de la base du crane en longueur :

Elle se fait par l'intermédiaire des synchondroses et grâce aux phénomènes de remodelage. (11)

a) La croissance due aux synchondroses :

Ce sont des synchondroses transversales :

- Synchondrose sphéno-éthmoïdale ;
- Synchondrose intra-sphénoïdale ;
- Synchondrose intra-occipitale postérieure.

Ces sutures se ferment très tôt, soit à la naissance, soit dans les 5 ou 6 premières années de la vie. Seules les synchondroses sphéno-occipitales et sphéno- éthmoïdales sont actives jusqu'à l'âge adulte.

D'après ça on résulte que la partie antérieure de la base du crane est établie très tôt alors que la partie postérieure de la selle turcique au trou occipitale reste modifiable.

b) La croissance par apposition /résorption :

L'action des synchondroses est complétée par des phénomènes d'apposition/résorption mineurs qui entraînent la formation des arcades sourcilières ; orbitaires et sinus frontaux. (2)

2-3-1-2- La croissance de la base du crane en largeur :

a) La croissance due aux sutures :

Elle se fait dès les premières années de la vie par des sutures longitudinales : la suture métopique qui s'ossifie à l'âge de 3 ans et la suture inter sphénoïdale qui reste active vers l'âge de 5 ans.

b) La croissance par apposition /résorption :

- Apposition sur la face externe ;
- Résorption sur la face interne.

2-3-1-3- La croissance de la base du crane en hauteur :

Elle est influencée par la synchondrose sphéno-occipitale et par la fermeture de l'angle sphénoïdale ou l'angle de WELKER.

2-3-2- La croissance du complexe naso- maxillaire :

Le complexe naso- maxillaire comprend quatre os paire : le maxillaire supérieur, le palatin, le malaire, les os propres du nez et un os impair qui est le vomer.

La croissance à ce niveau se fait par l'action des sutures et par des phénomènes de remodelage.

Le système sutural de la face qui unit les différentes pièces osseuses entre elles et à la base du crane est assez complexe. Ces sutures sont des syndesmoses qui unissent des os essentiellement d'origine membraneuse.

Le remodelage traduit des phénomènes d'apposition d'os à la surface de certaines zones et de résorption dans d'autre. (12)

2-3-2-1- la croissance en largeur :

Elle se produit par le jeu des sutures sagittales : inter-maxillaires, inter-nasales, inter-palatines et par remodelage.

Certaines sutures sont pratiquement inactives après cinq ans alors que d'autres, notamment la suture palatine médiane, ne sont pas synostosées avant l'âge adulte, et permettent donc, une action orthopédique.

La prolifération de la suture maxillo-malaire et les remodelages augmentent la largeur bizygomatique. (2)

2-3-2-2- La croissance en longueur :

La croissance en longueur et en hauteur serait due à l'adaptation des sutures : fronto-maxillaires, maxillo-malaire, zygomato-malaires, ptérygo-palatines, prémaxillo-malaires et palatines transverses, sous l'influence active du septum nasal et de remodelage fonctionnelle.

SCOTT pense que la croissance au niveau des sutures ne peut pas elle-même produire la séparation des pièces osseuses. Les éléments moteurs de la croissance ont pour origine :

- Le chondrocrane : le cartilage de la capsule nasale et le septum nasal ;
- Les tissus mous comme les globes oculaires, la langue, les muscles masticateurs, les muscles des lèvres, les muscles du menton. (13,14)

Selon ENLOW, sous l'effet de l'expansion des parties molles voisines, la croissance intervient sur les structures suivantes :

- Les sutures craniofaciales :
 - ✓ Fronto-nasale ;
 - ✓ Fronto-maxillaire et fronto-lacrymale ;
 - ✓ Fronto-malaire ;
 - ✓ Temporo-malaire ;
 - ✓ Maxillo-malaire ;
- Les tubérosités maxillaires : siège d'une apposition postérieure qui répond au déplacement antérieur du maxillaire et contribue à l'allongement de l'arcade dentaire.
- La voute palatine.
- Les procès alvéolaires maxillaires : contribuent à la croissance verticale totale et à l'élargissement du complexe maxillaire. (15,16)

2-3-3- La croissance de la mandibule :

La mandibule est un os impair médian et symétrique. C'est le seul os mobile de la face, elle est reliée à la base du crâne à sa partie postérieure par l'intermédiaire des cavités glénoïde qui se déplacent en bas et en arrière. La croissance sagittale de la mandibule doit donc être quantitativement plus importante que celle du maxillaire, afin de conserver une articulation dento-dentaire normale entre le maxillaire et la mandibule. C'est un os complexe, tant par son ossification (os membrane et cartilages secondaires) que par ses modifications morphologiques.

2-3-3-1- La croissance de la mandibule en largeur :

La synchondrose symphysaire contribue à l'accroissement en largeur pendant les premiers mois de la vie. L'augmentation de la largeur résulte essentiellement de son allongement, associée à la divergence progressive des deux héli-mandibulaires.

2-3-3-2- La croissance de la mandibule en longueur :

- Au niveau de la branche montante : l'apposition en arrière et la résorption en avant de la branche montante créent progressivement la place pour l'évolution de toutes les dents. L'apposition est plus importante que la résorption, le ramus recule et s'épaissit. Ce processus continue jusqu'à l'évolution des dents de sagesse.

- Au niveau du corps : ce phénomène de remodelage entraîne un allongement du corps. Le menton se modelant autant par résorption sus-symphysaire que par apposition symphysaire.

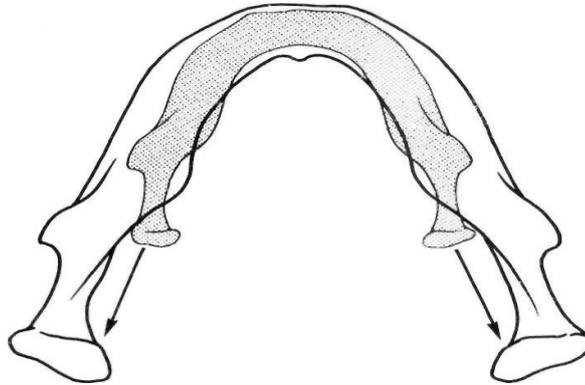


Fig.5 : croissance horizontale de la mandibule (d'après ENLOW).

2-3-3-3- La croissance de la mandibule en hauteur :

La branche montante est très courte à la naissance. Elle s'accroît grâce à l'activité du cartilage condylien. Un remodelage osseux donne sa forme définitive à la tête et au col du condyle. Cet accroissement détermine la dimension verticale en même temps que la longueur totale de la mandibule.

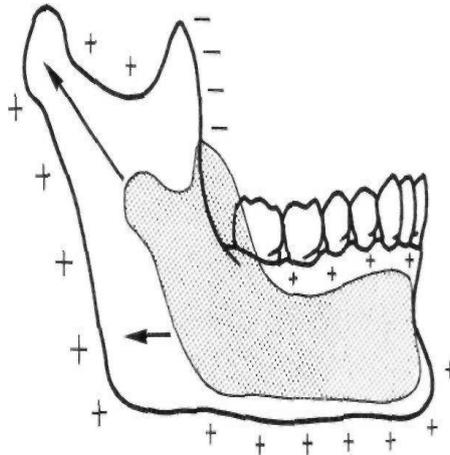


Fig.6 : répartition des zones d'apposition et de résorption au niveau de la mandibule d'après ENLOW.

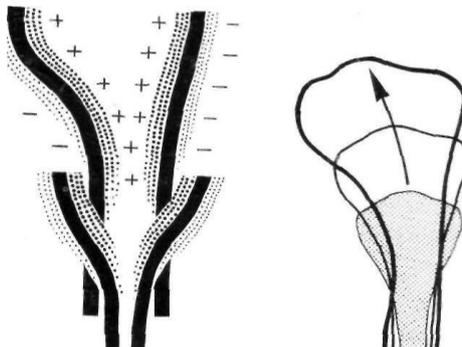


Fig.7 : croissance des condyles selon ENLOW. (2)

2-4- La biodynamique basi crânienne :

2-5-1- Principe de la mobilité cranio- faciale :

Il est considéré selon DESHAYES (17) comme le facteur essentiel de l'équilibre architectural du squelette cranio- facial.

En 1930, SUTHERLAND (18) observe la forme des berges suturales et les possibilités des mouvements entre les pièces osseuses délivrées grâce au « pivots » ou inversion des biseaux suturaux.

La mobilité de chaque pièce osseuse s'inscrit donc dans un mouvement d'ensemble du puzzle crânien pour aboutir à un état d'équilibre architectural ou « tensionnel ».

DELAIRE illustre le puzzle crânien dans la figure 8.

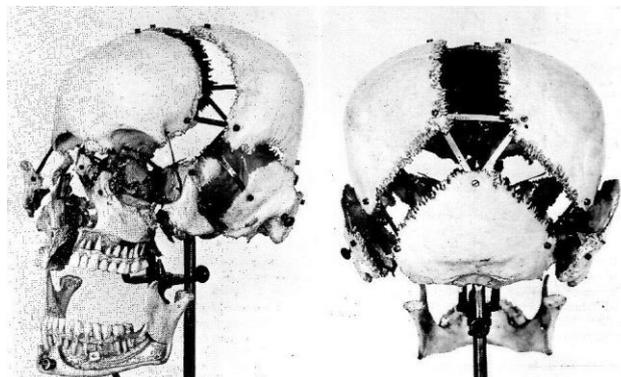


Fig.8 : puzzle des os crâniens et des os faciaux. (19)

2-5-2- Membranes de tension réciproque :

Selon SUTHERLAND, la situation d'équilibre de la tête sur la colonne cervicale se prolonge à l'intérieur de la cavité crânienne grâce aux adaptations positionnelles des pièces squelettiques crâniennes et basicrâniennes. (18)

Ces structures sont sous la dépendance du « système membraneux de tension réciproque » qui est représenté par le système aponévrotique dure-mérien (système horizontal et sagittal) et les ligaments intracrâniens et exocrâniens.

2-5-3- Longs phénomènes évolutifs de la base du crâne (synchondrose sphéno-occipital) :

Le long phénomène évolutif de flexion de la base du crâne désigne les modifications linéaires et angulaires de la base, liés aux variations d'équilibre des membranes de tension réciproque, pendant la croissance ce phénomène est parallèle à celui que l'on peut observer durant l'hominisation.

Le concept de La « rotation occipitale » liant la statique à la morphogénèse céphalique (DELATTRE et FENART, 1970) concerne la traction sur l'occipital de la colonne vertébrale qui serait cause de ces modifications et amènerait le foramen magnum à l'horizontale.

Secondairement, on assiste à la coudure de la base du crâne, invariablement entre basi et presphénoïde (seule zone « neutre » pliable pour WIRSHOW).

Ce déterminisme phylogénétique et embryogénétique doit être revu en fonction de l'activité "dynamique" de la synchondrose sphéno-occipitale plus que ses capacités intrinsèques génétiques de croissance.

C'est le trépied entre : en avant le basi-sphénoïde, en arrière le basi occipital, latéralement le sommet des pyramides pétreuses des os temporaux.

Il est donc nécessaire d'envisager les variations d'angulation entre les différents segments occipito-sphénoïdien et sphéno-éthmoïdo-frontal, par le biais de la synchondrose sphéno-occipitale avec les variations concomitantes de longueur de la base de ses « champs » cranio-facial et Cranio rachidien.

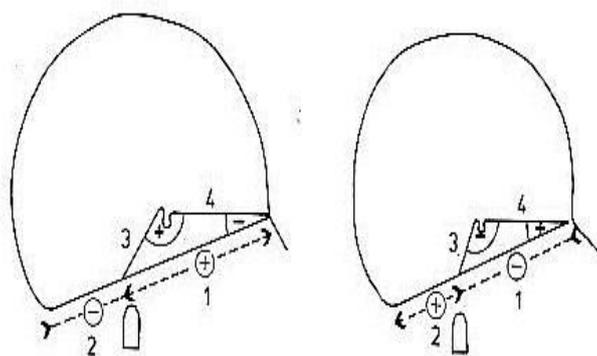


Fig. 16. - Modifications angulaires et linéaires de la base.
 1. Champ cranio-facial de la base.
 2. Champ cranio-rachidien de la base.
 3. Angle sphénoïdal.
 4. Angle antérieur de la base.

Fig.9 : Modification angulaires et linéaires de la base.

2-5-4- L'équilibre tensionnel dure-mérien :

On sait que le système aponévrotique endocrânien est déjà constitué avant l'apparition des premiers points d'ossification il sert de tuteur aux pièces squelettiques en voie d'ossification membraneuse.

En effet la synchondrose sphéno-occipitale est le siège de "torsions" "latéroflexions", « flexions", "extensions" entre basi-occipital et basi-sphénoïde sous le jeu des membranes de tension réciproque dure mériennes.

2-5-5- L'activité de la flexion de la synchondrose spheno occipital :

Les travaux expérimentaux de MELSEN chez le rat ont pour but de renforcer l'hypothèse de l'influence des modifications morphogénétiques du tube neural sur la soudure de la base du crâne par l'intermédiaire des aponévroses dure-mériennes. (19)

MELSEN (20 ,21) montre également que le point de départ de la courbure se situe au niveau de la synchondrose spheno-occipital et que les modifications de l'angle sphénoïdal sont liées entre elles, au remodelage périosté secondaire aux tensions et relâchements des formations aponévrotiques endocrâniennes.

2-5-6- Description du phénomène de flexion de la base du crâne :

La flexion de la synchondrose sphéno-basilaire se traduit comme suit : élévation du basi-occipital et bâillement postérieur des surfaces articulaires du basi-occipitale et du basi-sphénoïdal, rotation « horaires » du corps du sphénoïde autour de son axe horizontal ; rotation « anti horaires » de l'occiput et de l'ethmoïde autour de leurs axes transverses horizontaux.

a) Le sphénoïde :

La rotation horaire du corps du sphénoïde entraîne le frontal en rotation opposée, et les grandes ailes divergent en bas, en dehors. Le corps du sphénoïde en effectuant sa rotation antérieure ou flexion, entraîne ses apophyses ptérygoïdes (descentes et légèrement divergentes) en bas, en dehors et en arrière, les quelles « emmènent » par leur face interne, la partie verticale du Palatin. L'appui vomérien est favorable à l'abaissement du plan palatin postérieur. Enfin l'aponévrose palatine qui est fixée en avant au bord postérieur de la voûte palatine, s'attache de chaque côté au bord inférieur de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde et tracte la voûte ainsi en arrière et en bas.

b) L'occipital :

Des nouvelles relations articulaires apparaissent entre les masses latérales de l'occipital et les surfaces articulaires de l'Atlas.

La mésialisation du trou occipital suit l'ascension du basi-occipital en haut en arrière, la descente en bas en avant de l'écaïlle de l'occipitale. Secondairement l'apophyse odontoïde de l'axis s'éloigne et descend, de façon relative.

2-5-7- L'équilibre basal : aboutissement du phénomène évolutif de la flexion de la base :

Il existe un équilibre entre la base du crâne et son degré de flexion, la charnière cranio-cervicale et le palais osseux, habituellement mais à des

degrés variables vers un tableau dit en flexion avec mise en rotation externe des temporaux et rotation externe des maxillaires.

2-5-8- Répercussions directes du mécanisme basal sur la croissance faciale :

L'équilibre maxillo-mandibulaire passe avant tout par l'équilibre entre :

- D'une part : occiput et les ATM : équilibre cervico-occipito-temporo-mandibulaire ;
- D'autre part : frontal et maxillaire : équilibre sphéno-éthmoïdo-fronto-maxillaire.

2-5-8-1- Déterminisme biodynamique de la classe III squelettique :

Les adaptations positionnelles des différentes pièces squelettiques de la voûte et de la base, secondaire au long phénomène évolutif de flexion de cette base vont influencer directement la croissance faciale :

❖ Dans le sens antéropostérieur :

Vers une réduction de la croissance postéro-antérieure de l'étage supérieur de la face et une avancée du « complexe mandibulaire ».

La poursuite du Phénomène de flexion va aboutir à la perte de l'équilibre faciale et au passage en classe III : plus le maxillaire avance en rotation externe, plus vite il se bloque :

- Par « serrage » des deux branches montantes sur la ligne médiane.
- Par « serrage » de la suture medio-incisive et incisivo canine ; il y a retrait progressif du pré maxillaire et tendance à la rétroalvéolie incisive supérieure.

Il y a « compétition » entre la rotation externe du maxillaire dans l'arcade dentaire se raccourcit, et la rotation externe du temporal qui propulse les ATM et allongent l'arcade inférieure : les rapports occluso de type de classe I vont évoluer vers la classe III. C'est alors qu'il y a perte d'équilibre fonctionnelle entre le « marteau » mandibulaire et « l'enclume » maxillaire.

La croissance maxillaire est freinée dans le sens antéropostérieur et toute une cascade de dysfonctions musculaires vont aggraver le déséquilibre basal.

❖ Dans le sens vertical :

- Au fur et à mesure que la synchondrose sphéno occipitale se ferme (en fait l'angle sphénoïdal se ferme) l'angle antérieur de la base va s'ouvrir, cet angle figure la projection de l'ATM sur la base et s'ouvre au fur et à mesure que celui-ci descend. Cet angle témoin de l'avancée et de la descente de la cavité glénoïde donc du mouvement du temporal, « mesure » l'importance de la poussée zygomatique sur le maxillaire et le degré de bascule antérieur de ce

mobile : la rotation externe maxillaire accompagne l'ouverture de l'angle antérieur de la base et le profil devient plus transfrontal.

- La rotation horaire du sphénoïde sollicite l'abaissement du Palais osseux. Les nouvelles relations du voile du palais avec la paroi pharyngée postérieure concourent également à éloigner et abaisser le massif lingual ;
- La rotation externe du maxillaire descend le niveau de l'épine nasale antérieure.

Au total tout concorde pour une libération de la croissance verticale de la face.

❖ Dans le sens transversal :

La frontalisation des apophyses orbitaires externes « élargit » la face. Le bâillement des écailles des temporaux en rotation externe élargit le diamètre transversal de la voûte. Les pavillons des oreilles se tournent vers l'avant en s'abaissant.

Au maximum, ce tableau dit en « flexion ».

2-5-8-2-Déterminisme biodynamique de la classe II squelettique :

Un tableau en extension et une base restée en extension ou insuffisamment fléchie, avec retard de réalisation du trou occipital, temporal insuffisamment basculer en rotation externe et maxillaire insuffisamment basculer en rotation externe. Quoi qu'il en soit les mouvements de toutes les pièces squelettiques vont déterminer l'apparition d'un ensemble architectural différent, ou effectivement le temporal « fonctionnera » en rotation interne, le maxillaire en rotation interne, et la synchondrose sphéno occipitale en extension.

- L'arcade supérieure s'allonge et s'avance ;
- Les ATM positionnées en retrait vont prédisposer au retrait global de la mandibule ; mais l'ATM va se retrouver relativement plus portée latéralement que la pyramide maxillaire ;
- L'arcade mandibulaire s'arrondit (retroalvéolie incisive inférieure et écartement des branches horizontales de la mandibule vers l'arrière) et achève les rapports occlusaux en classe II et en endognathie maxillaire postérieure.

La face s'adapte à la rotation interne des temporaux et à l'extension de la base :

- Dans le sens antéropostérieur : vers un allongement du champ cranio facial et avancée de l'étage supérieur, promaxillie relative à un retrait de la mandibule.
- Dans le sens transversal : vers un retrait des apophyses orbitaires externes et un visage étroit.
- Dans le sens vertical : l'équilibre occipital haut, l'ascension de l'odontoïde, la position haute des ATM, concourent pour limiter la croissance verticale de la face. (19)

CHAPITR II:

**Diagnostic des anomalies
basales dans les trois sens de
l'espace.**

1- Le diagnostic des anomalies dans le sens sagittal :

1-1- La classe II squelettique :

1-1-1- Définition :

La classe II squelettique est définie par un décalage des bases osseuses du sens sagittal lié soit à une promaxillie, soit à une rétromandibulie, soit à l'association des deux, c'est une définition céphalométrique caractérisé par l'augmentation de l'angle ANB, elle se manifeste au niveau molaire par une classe II d'ANGLE où la première molaire mandibulaire se trouve dans une position distale par rapport à la première molaire maxillaire. (22)

1-1-2- Etiopathogenie :

Dans la pluparts des dysgnathies, les facteurs héréditaires jouent un rôle étiologique important, pendant longtemps, le caractère prédominant du facteur héréditaire dans la survenue des prognathies et des promaxillies a été âprement discuté, les nombreuses études familiales et en particulier sur les jumeaux, ont permis d'établir que ces anomalies provenaient d'une transmission génétique de caractère polygénique c'est-à-dire qu'une dysgnathie résulte de l'expression de plusieurs gènes, les variations d'intensité de l'anomalie proviennent de l'expressivité variable de chacun des gènes ainsi que de l'influence du milieu environnant, et les facteurs exogènes peuvent venir compenser ou accentuer l'anomalie héréditaire.(23)

1-1-3- Forme clinique de la classe II squelettique :

1-1-3-1- Classe II division 1 :

a- Définition : Les malocclusions de classe II division1 présentent un tableau clinique bien connu permettant une identification presque immédiate, arcade supérieure rétrécie avec vestibulo-version des incisives supérieures et un surplomb exagéré. (19)

b- Formes cliniques :

Si on considère le sens vertical ; la classe II div1 recouvre en fait trois entités très différentes selon le type de croissance rotation mandibulaire (antérieure, moyenne, postérieure,), le pronostic d'évolution s'aggravant avec l'importance de la rotation mandibulaire qui traduit une pérennisation de la croissance mandibulaire verticale au détriment de la croissance horizontale. (24)

A1- Classe II division 1 face longue :

❖ L'examen clinique exo buccal :

L'examen permet de noter un angle nasolabial augmenté, convexité cutané importante, l'étage inférieure augmenté, le menton est en retrait, inoclusion labiale fréquente avec procheilie supérieure et rétrocheilie inférieure,

Le retentissement esthétique facial peut être assez sévère ce qui amène à consulter. (2)



Fig.10: Profil d'une classe II-1 avec excès vertical antéro-inférieur et inoclusion labiale en relation avec une ventilation labiale. (25)

❖ L'examen clinique endobuccal:

L'examen permet de noter une arcade supérieure pincée dans sa zone antérieure avec une voûte palatine profonde, elle témoigne d'une insuffisance de développement transversal du maxillaire dans sa région antérieure, la courbe de spee est augmentée, vestibuloversion des incisives supérieures, parfois vestibuloversion des incisives inférieures qui entraîne une procheilie inférieure. (2)

❖ L'examen de l'occlusion :

a) Examen statique :

- Sens sagittal : le surplomb caractérise cette dysmorphose ; on remarque également des classes 2 canine et molaire ;
- Sens transversal : rapports normaux ou occlusion latérale inversé uni ou bilatérale (endoalvéolie maxillaire) ;
- Sens verticale : béance antérieure fréquente, en rapport avec des habitudes déformantes ou des parafunctions.

b) Examen dynamique :

La recherche de la relation centrée met fréquemment en évidence dans ce type d'anomalie, un proglissement mandibulaire dont la corrélation avec une déglutition primaire est habituelle, en outre, s'il existe une occlusion unilatérale inversée, on peut également constater une latérodéviation mandibulaire.



Fig.11 : Occlusion des classes II-1. Premier cas (A, B, C). Second cas (D, E, F). Surplomb de 11 mm (A). Occlusion droite (B). Occlusion gauche (C). Surplomb de 10,5 mm (D). Occlusion transversale droite inversée (E). Occlusion transversale gauche inversée (F). (25)

❖ Examen des fonctions :

- Insalivation : flot salivaire important.
- 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 : on retient l'étroitesse du visage dans sa partie antérieure, mais aussi, fréquemment la petite taille du nez et des orifices narinaux, déformés parfois, tout au moins pour l'un d'eux, par une luxation de la cloison nasale. On note aussi, la sécheresse des lèvres, parfois fissurées.

Il faut savoir qu'une inoclusion labiale habituelle n'est pas nécessairement le témoin d'une ventilation buccale. En revanche, un écart minimal de 1 mm entre les lèvres suffit à l'assurer.

- Parafonctions: le suçage et le têtage du puce, d'autres doigts ou d'un linge est fréquent, il détermine des béances antérieures symétriques ou asymétriques.

❖ L'examen radiologique :

Les signes quantitatifs révèlent une augmentation des angles ANB, FMA, I/F et I/M, et l'angle de convexité.



Fig.12: Tracé de la téléradiographie : face longue, béance antérieure, encombrement de carrefour pharyngé.

❖ Etiologies :

- a) Héréditaire : l'un des ascendants directs ou l'un des membres de la deuxième génération, présente un type facial comparable.
- b) 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 à la moyenne.

A2- Classe II division1 facecourte :

❖ Examen clinique exobuccal :

Le retentissement esthétique est moins marqué, face courte plutôt large, carrée. L'étage inférieur paraît assez fréquemment diminué, la convexité du profil est augmentée, mais de façon moindre, en raison de l'importance de la symphyse, inoclusion 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, prochéilie supérieure et la lèvre inférieure éversée vers le bas, en fonction de la situation du bord libre des incisives supérieures, sillon labiomentonnier marqué.

❖ Examen de l'occlusion, sans D. D. M. :

a) Agencement intra-arcades :

Au maxillaire, Vestibuloversion des incisives avec ou sans diastème inter-incisif ; courbe de Spee normale, et à la mandibule, supraclusion accentuée

du secteur incisivocanin avec ou sans courbe de Spee exagérée, en denture adulte.

b) Relations inter-arcades :

- **Statiques :**

- Rapports molaire et canine de classe II ; surplomb incisif plus ou moins marqué.
- Supraclusion incisive ; cas moyen : contacts incisifs, cas sévère : les bords libres des incisives inférieures sont en contact avec la muqueuse palatine, la supraclusion peut être masquée par une parafonction ou l'interposition de la langue.

- **Cinétiques :**

En moyenne, la relation centrée coïncide avec l'intercuspidie maximale. La latérodéviation est beaucoup moins fréquente que pour les cas de classe II division 1, face longue.

- ❖ **Examen télé radiographiques :**

L'angle ANB qui représente le décalage des bases est plus diminué que l'angle de convexité, en raison de l'importance de la symphyse, angle goniale fermé, angle FMA diminué, angle de convexité augmenté, i/m normal ou augmenté, I/F augmenté.

A3- Classe II division 1 face moyenne :

Ces anomalies présentent un type de face moyenne avec une rotation mandibulaire antérieure légère, elles s'apparentent à des classes II division 1, face courte, de moindre intensité. Ce sont les cas les plus fréquents. (2)

1-1-3-2- Classe II division 2 :

A- Définition :

Cette anomalie dentosquelettique est caractérisée selon ANGLE par une distocclusion de l'arcade mandibulaire par rapport à l'arcade maxillaire, une palatoversion des incisives maxillaires avec diminution de surplomb horizontal ; et une supraclusion incisive.

Avec DARQUE nous pouvons distinguer deux entités cliniques :

a) Classe II div 2 primitive : le facteur génétique y est prépondérant ; Cependant, RUF et PANCHERZ ont montré que l'hérédité n'est pas le seul facteur étiologique. Les muscles faciaux ont certes un déterminisme génétique quant à leurs tonicités et leurs anatomies.

b) Classe II div 2 secondaire: dite dysfonctionnelle elle présente un décalage sagittale et verticale selon le déséquilibre labio-linguo-jugal au repos et en fonction.

❖ **Examen clinique exo buccal :**

Le visage est musculaire, euryprosope, carré de type face courte caractérisé par une diminution de la hauteur de l'étage inférieur surtout dans la classe II primitive, plus aléatoire dans la forme secondaire ; une distance bigoniale importante; des muscles élévateurs puissants (masséters, temporaux); des lèvres étanches avec très fort contact bilabial : lèvre supérieure courte, mince, hypotonique dont le philtrum est souvent profond; lèvre inférieure plus ourlée, tonique; un profil sous-nasal concave; une symphyse mentonnière également plus saillante et noueuse dans la classe II primitive, plus rétruse dans les classes II secondaires ; un angle goniale fermé dans les cas de hypo divergence sévère .

❖ **Examen clinique endobuccal :**

L'arcade maxillaire est courte et large, carrée, la voute palatine profonde avec procès alvéolaires verticaux, plan d'occlusion en ligne brisé avec marche d'escalier en distal des canines, endocclusion fréquente prémolaire et molaire; courbe de spee plus ou moins profonde selon l'interposition linguale et le type de mastication. L'espace libre est augmenté, le guide antérieur est profond ; distocclusion très rapide et verticale ; enveloppe des mouvements fonctionnels très limitée.



Fig.13: classe II division 2 forme1: linguoversion des 11 et 21 et supraclusion incisives.

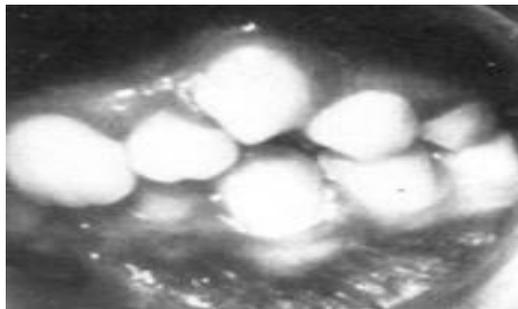


Fig.14: classe II division 2 forme 2: linguoversion des 4 incisives, canine ectopique. (2)

❖ Examen des fonctions :

a- Hyperfonctionnement des muscles compresseurs des arcades : En particulier, l'orbiculaire de la lèvre inférieure, l'élévateur du menton et de la lèvre inférieure, le carré du menton, le triangulaire des lèvres, le buccinateur et le risorius relié au masséter.

b- Posture linguale:

- **Au repos**, la pointe linguale n'exerce pas une pression normale sur la papille rétro-incisive, elle est atone et en position basse. La base en forme de « crosse » se situe dans la profondeur de la voûte palatine. Cette posture linguale haute et distale n'équilibre pas l'action tonique de la lèvre inférieure.
- **En fonction**, la langue s'étale et les bords latéraux linguaux sont dentelés, très souvent lors de la déglutition, une interposition linguale latérale est à l'origine d'une infra-alvéolite molaire, la syncinésie linguo-jugale entrave le développement des secteurs postérieurs.

c- Ventilation: Il existe, du fait de l'hypotension des muscles sus-hyoïdiens et vélares, une susceptibilité à la ronchopathie et au syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil, et ce d'autant plus dans les cas de résorption mandibulaire.

d- Mastication: Dans la classe II primitive, les pressions occlusales sont très importantes.

Dans la classe II secondaire, la mastication qui comprend des cycles plutôt verticaux est dysfonctionnelle avec les lèvres jointes intimement et une puissance de contraction des buccinateurs, des risorius et même des zygomatiques.

e- Articulation temporo mandibulaire (ATM) : à long terme, chez des patients prédisposés, une dysfonction articulaire peut intervenir. La lésion la plus fréquente dans la classe II est la rétrusion forcée avec une rétro capsulite méniscale liée à la compression condylienne distale.

❖ Examens radiologiques :

- Forme mandibulaire, signes de rotation antérieure de BJORK, DIBBETS.
- Fosses temporales profondes.
- Parallélisme des plans horizontaux (base du crâne, bispinal, mandibulaire).

❖ Etiologies :

a) Classe II division 2 primitive, génétique :

Le caractère héréditaire se retrouve dans la croissance symphysaire, caractère sexuel secondaire qui s'exacerbe au moment de la croissance pubertaire.

Le facteur génétique s'exprime aussi par une importante croissance ramale avec rotation antérieure et hypodivergence, par une quasi-normalité du sens sagittal et par un fort développement du corpus mandibulaire du fait de la projection du menton.

Les caractères physiologiques du tonus musculaire sont également déterminés génétiquement. L'hypertonie des muscles élévateurs et des muscles faciaux compresseurs des arcades est majeure.

b) Classe II division 2 secondaire, dysfonctionnelle, acquise :

Le déséquilibre linguo-labio-jugal au profit des muscles faciaux s'exprime au repos et lors des fonctions de déglutition et de mastication.

L'hyperfonctionnement de la sangle labiale lors de la déglutition accentue la rétroalvéolie et la supra-alvéolie incisives maxillaires avec comme conséquences une réduction du péri mètre incisivocanine mandibulaire, un frein de la croissance alvéolaire et basale sagittale dans cette région anatomique : le point B est reculé et seule la symphyse se développe.

La mastication est également dysfonctionnelle de type « mastication-suction » et pression labiale très forte associée à une puissance de contraction des buccinateurs, des risorius et même des zygomatiques. (26)

1-2- La classe III squelettique :

1-2-1- Définition de la classe III :

La classe III squelettique est un décalage des bases osseuses maxillaire et mandibulaire dans le sens antéropostérieur, elle est caractérisée par une position trop avancée de la mandibule par rapport au maxillaire.

Elle peut se manifester par une prognathie mandibulaire ou par une rétrognathie maxillaire, soit les deux en même temps.

La classe III squelettique est souvent associée à une classe III dentaire avec une occlusion antérieure inversée, qui correspond à la classe 3 molaire d'Angle, elle se caractérise par une position trop médiale de la première molaire mandibulaire par rapport à la première molaire maxillaire.

Plusieurs auteurs ont décrit cette malocclusion :

- Selon ANGLE la classe III se désignait par « l'occlusion mésiale de la mâchoire et de l'arcade inférieure telle qu'elle est indiquée par

l'occlusion des premières molaires mandibulaires au moment de leur éruption ». (27)

- Dès 1930 IZARD fut un des premiers auteurs à contester le bien-fondé de la classification d'ANGLE. Selon lui « les dents de 6 ans supérieures n'ont pas une position suffisamment fixe pour être les clefs de l'occlusion » et « la mésiogerçsion molaire supérieure peut faire croire à une rétrognathie inférieure inexistante ou ignorer une prognathie inférieure réelle ». (28)
- Pour DELAIRE la classe III se définit comme « l'ensemble des symptômes observés lorsque le corps mandibulaire est dans une position avancée par rapport à la base maxillaire prise comme référence qu'elle soit normale ou anormale ». (29)

« La classe III indique que la mandibule est trop en avant ou le maxillaire est trop en arrière l'un par rapport à l'autre ». (12)

1-2-2- La classe III squelettique :

Les classes III forment un vaste « syndrome », groupant un très grand nombre de variétés anatomocliniques et étiopathogéniques différentes. Le diagnostic de la classe III est un diagnostic clinique.

1-2-2-1- Examen clinique :

Chez l'enfant de 5 à 6 ans les symptômes de la classe III squelettique ne sont pas encore très marqués. C'est la raison pour laquelle ils doivent être relevés avec attention. Il faut regarder comment l'enfant se comporte, évolue, parle, propulse ; comment il vit. (30)

❖ **L'Anamnèse** : On se base sur :

Le sexe du patient, l'âge civil, l'origine ethnique et l'état de santé.

❖ **L'interrogatoire** :

- Motif de la consultation : esthétique ? Fonctionnelle ? Ou les deux ? (2)

- L'interrogatoire recherche essentiellement :

- Les antécédents personnels et les pathologies générales associées, qui peuvent influencer sur le développement des dysmorphoses ;
- Les pathologies en relation avec les troubles ventilatoires (asthme, rhinopharyngite, otites) et les allergies qui induisent une ventilation buccale ;
- Des antécédents familiaux : présence de dysmorphoses ou d'anomalies similaires. (7,2)

❖ **L'aspect général** : chétif ou solide, musclé ou non, craintif ou assuré, bouche ouverte ou fermée.

❖ **L'examen exo-buccal** :

❖ **De face** : **a) l'inspection**

Un symptôme d'asymétrie visible de face. (32) Un insuffisant maxillaire, la partie moyenne de son visage est plate, il ne s'est pas développé, il n'a pas de joues. La région paranasale ou nasogénienne est creuse, marquant fortement le pli de jonction entre les ailes nasales et les joues. C'est le signe pathognomonique de l'arrêt de développement du maxillaire. Le nez est plutôt petit, les orifices nasaux apparents, lèvre supérieure est fine, et peu marquée.

- La « vue d'avion » est une position privilégiée pour mettre en évidence le manque de développement maxillaire. L'enfant est sur le fauteuil et le praticien en arrière de celui-ci.

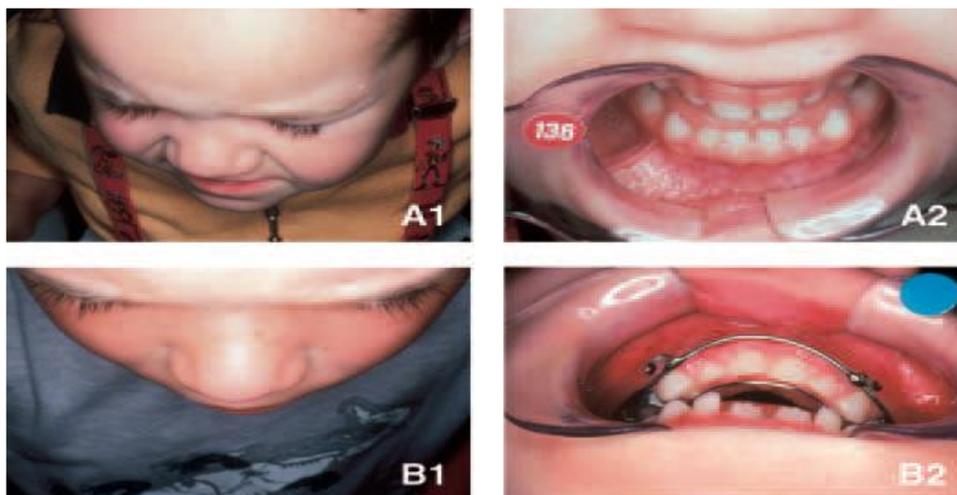


Fig.15 : A1 « Vue d'avion ». Elle permet de visualiser parfaitement le manque de développement très important des maxillaires. Les plis nasogéniens sont très marqués chez cette enfant de 3ans ½. A2-La vue endo-buccale visualise l'importance du décalage. B1-Après le traitement. Les maxillaires se sont avancés, comblent de la région génienne, la lèvre supérieure est en avant de la lèvre inférieure. B2-Le changement a été obtenu à l'aide du masque orthopédique porté pendant 6 mois ; notez l'hypercorrection toujours effectuée.

❖ **De profil** : L'examen est très révélateur :

La région sous-orbitaire et les pommettes apparaissent en recul, sans relief. Le pli nasogénien est très marqué. La rétorsion de la lèvre supérieure est nette, elle est fine avec peu de vermillon, alors que la lèvre inférieure, rouge, est éversée et proéminente. L'angle nasolabial est plus ouverte que normalement, rend compte de l'étirement de la courbure sous-nasale. (30)

Profil cutané souvent concave. Nez souvent petit. Approfondissement de l'ensellure nasale laissant suspecter un trouble de croissance de la base du crane. L'angle goniale qui est très souvent ouverte.



Fig.16 : photographies exo buccales d'un jeune patient atteint de classe III squelettique : de face et de profil. (33)

a) la palpation :

La palpation permet d'apprécier le tonus des faisceaux orbiculaires des deux lèvres, l'épaisseur de la partie haute, cutanée, de la lèvre supérieure et de son attache à la base du nez. (32) La palpation de l'étage moyen confirme l'insuffisance de développement maxillaire, tant au niveau du rebord orbitaire, du relief malaire, que des aires para-nasales. La palpation de la mandibule, l'index sur la branche horizontale et le pouce sur la branche montante, permettra de sentir une éventuelle encoche pré angulaire et le degré d'ouverture de l'angle.

Chez l'enfant plus âgé :

Ces signes s'accroissent : de déficient maxillaire l'enfant passe au syndrome prognathique. En effet, le maxillaire bloqué par la mandibule n'a plus aucune chance de grandir, alors que la mandibule continue de se développer. La lèvre inférieure est de plus en plus marquée et éversée, le menton apparaît plus fort. La distance du cou au menton, qui était normale puisque le problème était maxillaire devient plus importante. L'avancée de l'étage inférieur, attirant les parties molles des joues donne une impression fautive d'aplasie malaire. (30)

❖ L'examen endo-buccal :

Dès l'ouverture buccale, l'arcade maxillaire semble hypo développée par rapport à l'arcade mandibulaire volumineuse. (33)

❖ Examen de la langue :

Dans la classe III squelettique la langue au repos est le plus souvent basse. Cette langue basse déforme le corps de la mandibule en creusant son logement sous la ligne oblique interne.

❖ Examen de l'occlusion statique :

De face : l'occlusion canine et incisives est inversée.

De profil : L'occlusion canine est de classe 3 avec décalage d'un versant cuspidien.

L'occlusion molaire est en classe 3 d'angle.

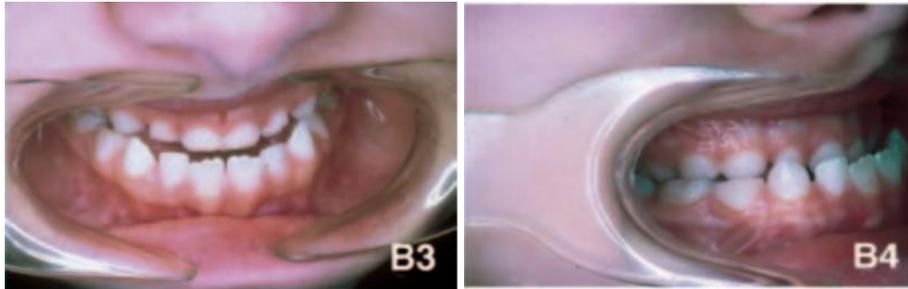


Fig.17 : B3 occlusion de face.

Fig.18 : B4 : occlusion de profil.

❖ Examen des fonctions :

- **Ventilation** : c'est un diagnostic d'interrogatoire aussi bien des parents que de l'enfant. La ventilation est le plus souvent buccale. L'enfant dort la bouche ouverte, a soif le matin. L'enfant a le visage typique du « respirateur buccal ». L'examen de la cavité buccale et pharyngée montre une hyperhémie globale avec sécheresse buccale. Une cloison nasale très déviée peut altérer fortement la perméabilité nasale.

- **Phonation** : Elle sera examinée brièvement. La phonation peut être normale, mais souvent il existe au minimum un trouble phonétique sur les constrictives. Parfois, il existe un gros trouble de la phonation, l'enfant est difficile à comprendre, la rééducation orthophonique a été sans effet. Ces troubles phonétiques peuvent spontanément disparaître après le traitement précoce.

- **Fonction alimentaire** : ces enfants mangent lentement, font du bruit, ont du mal à mastiquer les aliments. La mastication est moins efficace et parfois difficile en raison de la réduction des contacts dentaires (incision impossible).

- **La déglutition** : La déglutition du bol alimentaire et de salive est anormal, avec pérennisation de la succion –déglutition du nourrisson.

- **La posture craniao-rachidienne** : Il faut examiner la façon dont la tête est portée par le rachis. Certains enfants ayant du mal à respirer par le nez avancent plutôt leur mandibule. Souvent la tête est « dans les épaules » penchée en avant ; le cou est court. (30)

❖ **Examen des moulages en occlusion** : Montre des incisives en bout à bout ou en articulé inversé et des rapports molaires exagérés (classe III). (12)

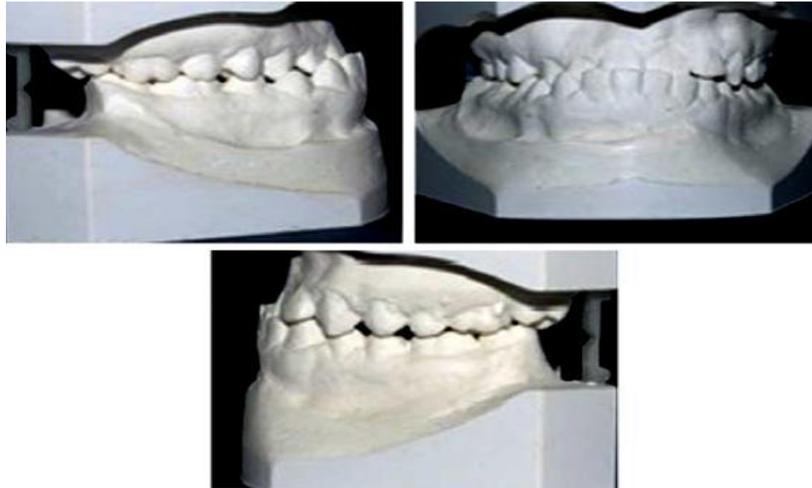


Fig.19 : Les moulages d'un garçon qui présente un articulé inversé, avec une supraclusion. (34)

❖ **Analyse radiologique :**

- ✓ **Panoramique dentaire ou orthopantomographie :** Il fournit une vue d'ensemble des articulations temporomandibulaire, les sinus et les fosses nasales, la morphologie des deux héli-mandibulaires qui permet d'étudier la symétrie de ces deux structures, la formule dentaire ; il précise les inclusions, les agénésies, les dystopies.



Fig.20 : panoramique dentaire d'un garçon de 7 ans présentant une classe III squelettique. (31)

✓ **La téléradiographie de profil d'une prognathie mandibulaire :**

L'étude de la téléradiographie de profil et des analyses céphalométrique montre les points suivants :

Angle du plan facial augmenté ; angle de convexité négatif (concavité) ; ouverture de l'angle goniale ; longueur mandibulaire augmenté ; condyle au-dessus du plan Francfort. (12)

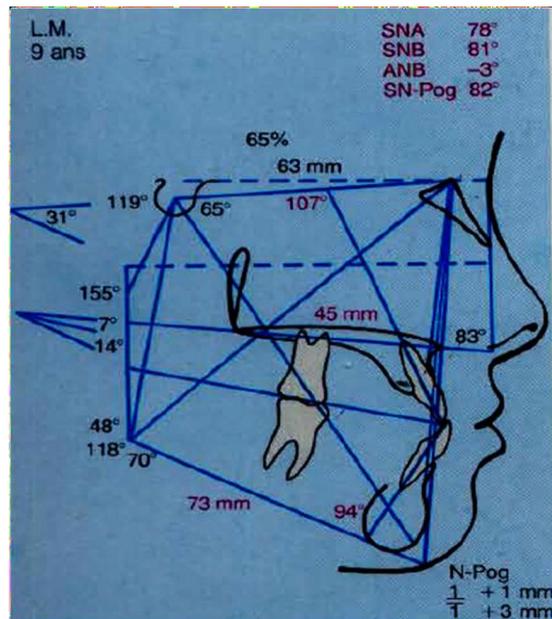


Fig.21 : analyse céphalométrique, valeur diminuée d'ANB.

1-2-3- Diagnostic étiologique : on retient cependant plusieurs types d'étiologies :

1-2-3-1- L'origine primaire : dans la plupart du temps, d'origine héréditaire sur un mode dominant (prognathie inférieure dans la lignée des Habsbourg, par exemple). Le facteur anatomique transmis la langue, de par sa situation, sa forme et sa fonction : la langue est basse, volumineuse et protrusive. Par voie de conséquence, l'os hyoïde est situé plus bas que la moyenne.

1-2-3-2- L'origine secondaire :

Cause locale : au cours du passage de la dentition mixte à la dentition permanente, les incisives évoluent en occlusion inversée ;



Fig.22 : Agénésie des 12 et 22 ce qui entraîne un articulé inversé du fait du nombre différents des dents sur les deux arcades. (35)

Ectopie vestibulaire des canines ; profil normal ; causes psychologiques (controversée) : attitude comportementale (facies de boudeur) ; causes pathologiques : acromégalie ou achondroplasie.

1-2-3-3- L'origine mixte :

Fissures palatines ou labiales ; agénésies des incisives latérales supérieures avec diminution de volume du prémaxillaire : brachygnathie maxillaire ; brièveté du voile du palais ou hypertrophie amygdalienne ; brièveté du frein lingual entraînant une position basse de la langue ;(2) respiration buccale et perturbation de la perméabilité nasale et oropharyngienne. (25)

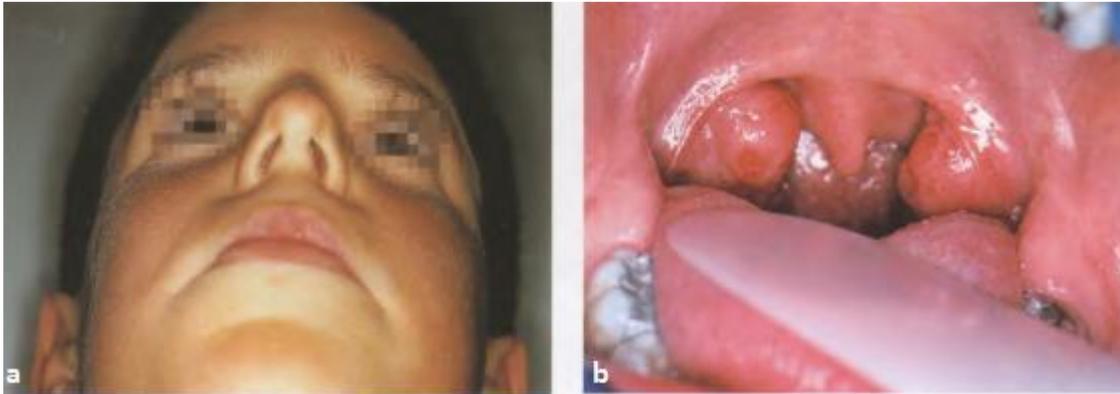


Fig.23 :a) enfant respirateur oral. Noter l'étrécissement des fosses nasales et l'hypotonie des ailes du nez amygdales hypertrophiées. (12)

1-2-4- Formes cliniques de la classe III :

1-2-4-1- Prognathie inférieure vraie :

❖ **Prognathie inférieure et face longue** : (excès de croissance verticale) : c'est la forme la plus fréquente et la plus caractéristique.

a) Signes faciaux :

Retentissement esthétique est très important : concavité du profil, prognathie inférieure, pro-génie, la mandibule paraît très longue et l'angle goniale très obtus, la face est exagérément longue.

b) Signes occlusaux :

- Statistique en intercuspidie maximale : rapports molaires et canines de classe 3 prononcés, occlusion inversée antérieure avec un surplomb négatif important, avec ou sans contact incisif, diastèmes entre canines et premières prémolaires, canines et incisives latérales dans certains cas.

- Cinétiques : la relation centrée coïncide avec l'I.C.M.

c) **Signe dentaires** : fréquence d'une D.D.D en faveur des dents mandibulaires.

d) **Signes téléradiographiques** : ils sont caractéristiques d'un véritable syndrome prognathique qui intéresse l'ensemble de la face.

- **Base du crâne** : la position du point S est plus basse, la position du nasion plus haute que la moyenne, ce qui provoque une déflexion vers le bas et vers l'avant de la base du crâne, et un angle de la base du crâne ouverte (Ba-S-Na). La base du crâne antérieure S-NA est courte.

- **Mandibule** : branche montante courte et étroite dont le centre géométrique (Xi) est situé plus en avant qu'habituellement, branche horizontale exagérément longue, angle goniale très ouverte (angle FMA augmenté).

- **Maxillaire** : forme et volume du maxillaire subnormaux, distance réduite entre la face postérieure de la fente ptérygo-maxillaire et le porion osseux : la cavité glénoïde est située plus antérieurement par rapport à la base du crâne postérieure (Ba-S).

e) type de croissance : la prognathie mandibulaire est très rarement associée à une croissance de type rotation antérieure, malgré la forme mandibulaire.

On peut différencier deux types de croissance :

- Un taux de croissance approximativement égal entre la base du crâne et la mandibule.

- Un taux de croissance beaucoup plus élevé à la mandibule et beaucoup moins élevé au niveau de la base du crâne.

Ce qui détermine les vrais prognathies inférieures ce sont : les rapports molaires, la déflexion de la base du crâne, la localisation du porion osseux, l'étiologie de ces prognathies étant systématiquement héréditaire.

f) Troubles fonctionnels associés :

- Trouble de la mastication : le mouvement d'incision est impossible ; langue basse en posture habituelle ; déglutition de type primaire, arcades non serrées ; élocution avec mobilité glosso-mandibulaire anormale ; corrélations avec la statique vertébrale et céphalique.

g) Formes cliniques :

Prognathie sans béance ni supraclusion ; prognathie avec béance antérieure ; prognathie avec supraclusion incisive.

❖ **Syndrome d'hypercondylie bilatérale (excès de croissance horizontale) :**

Hypercroissance mandibulaire avec une mandibule d'aspect massif et un allongement des condyles.

a) Signes téléradiographiques : la branche montante est longue, l'angle goniale est fermé, la symphyse est prononcée. Cette anomalie est caractérisée par l'importance de l'avancée mandibulaire. La supraclusion incisive est de règle. La hauteur verticale postérieure mandibulaire est

augmentée. L'épaisseur de la mandibule est également augmentée. Le prémaxillaire est basculé vers le bas.

Etiologie de cette anomalie est la plupart du temps, d'origine musculaire.

Cette forme clinique est beaucoup plus rare que la prognathie inférieure avec angle goniale ouverte.

- ❖ **Forme mixte** : elles associent une brachygnathie maxillaire avec parfois une endognathie maxillaire et une prognathie inférieure. Ce sont les cas les plus graves.

1-2-4-2- Brachygnathie maxillaire :

a) signes faciaux : retentissement esthétique, examen de face : hauteur moyenne, examen de profil rétrochélilie supérieure, la lèvre supérieure est plate, fine et sans concavité, impression de prochéilie inférieure.

b) signes occlusaux : occlusion antérieure inversée.



Fig.24: Rapports molaires chez une patiente présentant une brachygnathie maxillaire. (36)

c) Formes cliniques :

- **Forme 1** : rétroalvéolie supérieure avec encombrement incisif au maxillaire et classe 3 molaires en I.C.M, canines ectopiques (inclusion fréquente). La longueur d'arcade maxillaire est fortement diminuée.
 - Dans le sens antéropostérieur : mandibule de forme normale, angle faciale subnormal en R.C.
 - Dans le sens vertical : supraclusion incisive ou non.
 - Un proglissement mandibulaire est souvent associé à cette

anomalie.

- **Forme 2** : rétrognathie maxillaire vraie, rarement isolée. Retentissement esthétique : l'ensemble de l'étage moyen paraît trop en arrière dans le profil.

C'est une forme beaucoup plus grave. La totalité du maxillaire paraît en retrait par rapport au profil. Il n'existe pas de proglissement décelable. La base du crâne antérieure est courte, l'ensellure nasale est profonde, orbite et pommettes paraissent reculés. La longueur du nez est réduite.

d) Signes dentaires : linguo-occlusion bilatérales fréquentes, par endognathie maxillaire associée. Il s'agit d'une véritable hypoplasie maxillaire. (2)

1-2-5- Le diagnostic différentiel : le proglissement mandibulaire ou pseudoprognathisme, progénie, une proalvéolie inférieure, une rétroalvéolie supérieure. (12)

2- Diagnostic des anomalies basales du sens vertical :

2-1- l'excès vertical (open bite) :

2-1-1- Définition : Ces anomalies correspondent à un excès de développement vertical des maxillaires, le retentissement esthétique est important. (2)

2-1-2- Mécanismes étiopathogéniques:

Les anomalies verticales peuvent avoir une origine héréditaire congénitale ou acquise leur développement est étroitement lié à un déséquilibre de croissance sous l'influence des différents facteurs impliqués dans son contrôle.

Elles concernent les zones de croissance particulièrement l'ATM, la musculature où les éléments dentaires. (33)

➤ Hérité :

Les diverses études soulignent une forte influence de l'hérédité sur les dimensions verticales squelettiques pour HUNTER. (37) Cette influence est nettement plus supérieure à celle exercée sur le sens sagittal.

La transmission des dimensions mandibulaires est plus forte entre le père et l'enfant, alors que celle de la hauteur faciale antérieure est plus forte entre la mère et l'enfant, mais il est cependant difficile de déduire les dimensions faciales d'un patient de celles observées chez ses parents.

L'hérédité n'affecte pas que les dimensions squelettiques.

Il existe une certaine transmission des caractéristiques musculaires comme la tonicité ou des comportements neuromusculaires.

➤ Atteintes condyliennes :

Congénitale ou acquise, toute atteinte de l'ATM implique le cartilage condylien et limite sa croissance conduit au développement ou à l'aggravation d'un hyperdivergence mandibulaire par postéro-rotation.

Ce sont principalement les syndromes du premier arc, les fractures condyliennes, les arthrites juvéniles rhumatoïdes et les autres troubles dégénératifs de l'ATM. Une augmentation suspecte de la divergence mandibulaire au cours de la croissance peut-être un signe d'appel pour le diagnostic des diverses arthrites de l'ATM.

➤ **Caractéristiques musculaires et troubles fonctionnels :**

- Muscles masticateurs et muscles abaisseurs de la mandibule :
Caractéristiques anatomiques et physiologiques de ces deux groupes musculaires sont étroitement liées au développement vertical de la face qu'ils conditionnent en partie.

Chez l'hyper divergent possède une musculature élévatrice moins développée et moins active dans l'insertion postérieure n'autorise pas un bon contrôle sur la croissance alvéolaire postérieure. De plus leurs muscles sus hyoïdien développent une activité plus importante. (38)

➤ **Ventilation :**

La ventilation buccale est un des principaux facteurs étiologiques des hyper divergences mandibulaires.

Elle favorise la croissance verticale antérieure et la postéro-rotation mandibulaire par :

- La traction des tissus mous dus à l'adaptation de la posture céphalique (extension).
- La rupture de l'action verticale de la sangle labiale.
- Une égression molaire supplémentaire en relation avec l'abaissement de la mandibule. (33)

➤ **Langue :**

Elle contribue au développement des anomalies squelettiques verticales mais surtout au trouble de l'occlusion incisive.

Pulsion linguale antérieure : elle est quasi constante dans les béances antérieures pour d'ALMEIDA (38) elle peut-être :

- Primaire, en relation avec une macroglossie, frein lingual court ou une hypertrophie amygdalienne et est alors à l'origine de la béance observée ;
- Secondaire, représentant un comportement adaptatif face à une béance due à des para fonction, de type succion digitale.

Pour PEDRAZZI (39) : Le risque de voir se développer un excès vertical antérieur face à une pulsion linguale lors de la déglutition est d'autant plus important que la contraction des masséters est faible lors de cette fonction.

➤ **Les parafonctions :**

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.

➤ **Causes iatrogènes :**

L'égression étant le mouvement le plus facile à obtenir de nombreuses appareils orthopédiques et orthodontiques peuvent entraîner une égression des secteurs latéraux qui, mal contrôlée conduit à une ouverture du sens vertical d'autant plus facile et préjudiciable que le patient est déjà hyper divergent. (33)

2-1-3- Sémiologie des anomalies verticales :

2-1-3-1- Examen exo buccal :

a) L'examen de la face : Le retentissement esthétique est très important. Un visage présentant un étage inférieur excessivement augmenté, une posture habituelle.

- Absence de stomion : les lèvres sont en inocclusion prononcée laissant apparaître les dents.

- Constitue mieux que toute mesure chiffrée l'aspect caractéristique et immédiatement perceptible à l'examen, d'une face exagérément longue. C'est le préjudice esthétique qui amène le patient à consulter. Cette apparence donne, en outre, l'impression très subjective d'un certain retard intellectuel dont les parents sont très conscients.

- Effacement des plis faciaux, particulièrement un effacement du sillon labiomentonnière.

- Les signes d'une ventilation buccale sont fréquents (cernes, pâleur, sécheresse des lèvres).

- La lèvre supérieure est habituellement de longueur normale mais peut apparaître courte en fonction de la position des dents, très visible en position de repos.

- La lèvre inférieure présente parfois une éversion marquée vers le bas, d'aspect disgracieux :

- Dans les cas sans béance, les dents supérieures paraissent plus visibles que dans les cas avec béance. Ce qui entraîne un sourire gingival. La distance entre les ailes du nez est réduite.
- Dans le cas avec béance, les dents supérieures sont parfois masquées par la lèvre supérieure, signe d'une insuffisance de développement verticale du pré maxillaire. (2)



Fig.25 : Patient hyperdivergent avec béance antérieure. (33)

b) Examen de profil : il existe une forte convexité cutanée, les étages supérieurs et moyens sont normaux, l'étage inférieur est très augmenté. Le menton paraît effacé et fuyant, particulièrement dans les cas avec Béance. En fonction de l'augmentation de l'étage inférieur, le nez paraît plus long, cette impression peut être accentuée par un front incliné en arrière et une ensellure nasale prononcée. (2)



Fig.26 : patiente hyper divergente avec une compensation alvéolaire antérieure. (33)

2-1-3-2-Examen endo buccal :

❖ Signes occlusaux :

a) Agencement intra-arcade :

- L'arcade maxillaire Paraît réduite dans ses dimension transversale (forme en V)



Fig.27: arcade en forme de V. (33)

- La mandibule est normale et présente parfois un léger encombrement antérieur.

b) Relation inter arcade :

Statique :

- Sens antéropostérieur : un excès vertical peut-être associé à toutes les anomalies de la classe d'angle sauf classe II division 2. Des relations de classe II et classe III aggravent particulièrement cette tendance.
- Le sens vertical : béance antérieure ou non. Dans les cas sévère, béance antérieure et latérale.
- Sens transversal : pour les cas avec béance, l'endognathie maxillaire est fréquentes et signée par linguocclusion bilatérale sans latérodéviatiion ou unilatérale avec latérodéviatiion associée.

Cinétique : il existe souvent un décalage entre RC et ICM. (2)

❖ **Signes télé radiographiques :**

- La téléradiographie de profile et les analyses céphalométriques confirment le diagnostic squelettique, quantifient sa sévérité, le siège de l'anomalie (face antérieure ou postérieures) et évaluent la compensation alvéolaire. Chez l'enfant les téléradiographies permettent d'estimer le type de croissance. (33)
La localisation de l'excès de croissance peut se situer au niveau.
- Hauteur maxillaire postérieure et/ou de la hauteur maxillaire antérieure.
- De la hauteur mandibulaire postérieure et/ou de la hauteur mandibulaire antérieure.

❖ **Examen des fonctions :**

- La langue est volumineuse et souvent interposée entre les arcades, au repos.
- Déglutition : de type primaire, arcade non serrées.
- Ventilation : fréquence significativement augmentée d'obstructions respiratoires hautes ou moyennes.
- Tonicité : tonicité labiale faible ; lèvres épaisses et molles : seuil d'activité très bas pour le muscle génioglosse, à l'examen électromyographique.
- La phonation : parfois rhinolalie (le patient parle par le nez)
- Les parafonctions: habitude déformantes, chez le jeune enfant. (2)

2-2- L'insuffisance verticale (Deep bite) :

2-2-1- Définition :

C'est une anomalie qui correspond à une insuffisance de développement vertical des maxillaires et une accentuation d'un type de face courte, qui est révélée par l'examen clinique qui décrit mieux que toute mesure, cette impression de dysharmonie dans les proportions verticales. (35)

2-2-2- Etiologie :

Le deep bite est surtout une anomalie héréditaire, qui peut provenir d'une particularité du type facial ou des modalités de l'action musculaire.

2-2-2-1-Le type facial :

Le type facial semble héréditaire et le type face courte est le plus souvent lié à une forte musculature faciale, la microdontie ou l'oligodontie favoriseraient une diminution de la hauteur de l'étage inférieur.

La face courte ou brachy facial c'est développé selon un processus qualifié de rotation antérieur de la mandibule, ramus massif, angle mandibulaire fermé, symphyse épaisse et courte, pogonion saillant.

2-2-2-2- L'action des muscles :

A- L'action de la langue :

La langue assure au premier chef le développement vertical de la cavité buccale, cette cavité se construit autour de cette masse musculaire.

Le rôle de la langue est très important mais difficile à mettre en évidence, dans la malle occlusion de classe II division 2 la langue se roule postérieurement sur elle-même et ne pousse pas les incisives vers l'avant.

B- L'action des lèvres :

Les lèvres sont hypertoniques, la supérieure à une action sur la position antéropostérieure des incisives maxillaire, mais n'influence pas sa position verticale c'est donc la lèvre mandibulaire qui sera examinée. (2)

2-2-3- Examen clinique :

La consultation est souvent tardive car l'aspect esthétique de la face est acceptable, mais c'est parfois le retentissement fonctionnel des relations inter arcades qui les poussent à consulter. (35)

2-2-3-1- Examen exo-buccal :

A- L'examen de face :

L'étage inférieur de la face paraît très réduit sur une face de largeur normale ou plus large que la moyenne.

Les lèvres sont longues ou fines et systématiquement en contact.

- La lèvre inférieure présente un sillon labio-mentonnier très accentué.
- La lèvre supérieure recouvre sur toutes leurs hauteurs les faces vestibulaires des dents supérieures, ce qui donne parfois un aspect « édenté », au moment du sourire ou au contraire, certains cas de classe II, division 2, présentent un sourire gingival prononcé, conséquence de la supraclusion supérieure.

La distance entre les ailes du nez paraît plus longue que la moyenne, les orifices nasaires sont augmentés. (2) (Fig. 28)



Fig.28 : Le deep bite vue de face. (35)

B- L'examen de profil : le profil est :

- Concave si les lèvres sont fines.
- Convexe, si les lèvres sont longues.

La symphyse mentonnière est proéminente. (2) (Fig. 29)



Fig.29 : Le deep bite vue de profil. (35)

2-2-3-2- Examen endo buccal :

A- L'examen parodontal :

Les contacts inter-incisifs dégageront des forces horizontales antéropostérieures sur les incisives qui seront mobilisées, du fait de l'anomalie occlusale dans le sens vertical, les incisives inférieures peuvent être en contact avec la muqueuse palatine et être à l'origine des empreintes.

On peut également mettre en évidence une récession gingivale au niveau de la face palatine des incisives centrales. (Fig. 33) (35,41)



Fig.30 : Empreinte du bord libre des incisifs inferieurs au niveau du palais.
(35)

B- L'examen occlusal :

B-1- Agencements intra arcades:

- À la mandibule : la courbe d'occlusion est accentuée.
- Au maxillaire : courbe d'occlusion normale, mais il y a une malposition caractéristique du groupe incisivocanin supérieur au cours de la supraclulsion. (2)

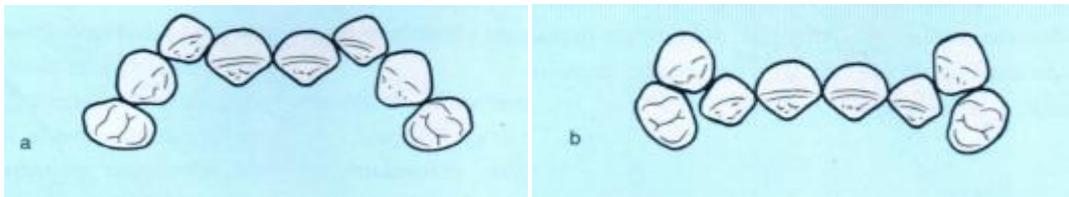


Fig.31 : Rétroalvéolie des incisives Centrales avec vestibulo-ou normo- Position des incisives latérales.

Fig.32 : Rétroalvéolie des quatres incisives avec vestibulo-version des Canines.

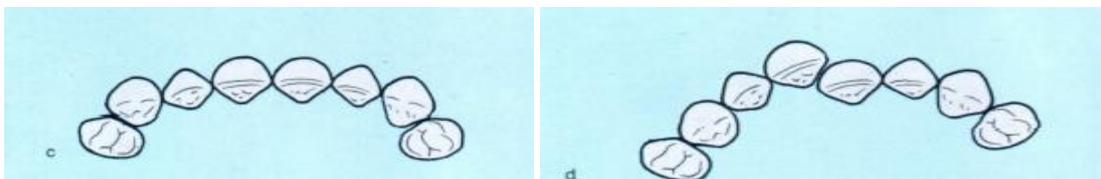


Fig.33 : Rétroalvéolie des six dents antérieures.

Fig.34 : Forme avec rétroalveolie d'une seule incisive centrale.

B-2- Agencements inter arcades :

- Sens antéropostérieur : les relations de classe II sont fréquentes.
- Sens vertical : la supraclulsion est constante, elle est d'origine mandibulaire. On observe parfois une morsure palatine dans les cas sévères.

- Sens transversal : normal ou linguocclusion inférieure excessive, ce qui aggrave la supraclusion.

2-2-4- Examen fonctionnels :

- **Examen de l'environnement musculaire :**

Les muscles élévateurs sont très développés, les masséters sont saillants et la tonicité labiale est très importante ;

- **Examen des fonctions :**

Il n'y a pas de perturbations fonctionnelles.

2-2-5- Examen complémentaires :

2-2-5-1- Examen télé radiographique :

La diminution de hauteur pourra se situer : au niveau du maxillaire postérieur, au niveau de la hauteur mandibulaire postérieur ou aux deux niveaux à la fois.

Signes qualitatifs : ils correspondent à un parallélisme des plans horizontaux bispinal, occlusal et mandibulaire et à une situation des racines des molaires maxillaires proches du plancher du sinus ou procidentes dans le sinus.

Face exagérément courte avec insuffisance de développement vertical des maxillaires.

Noter les rapports entre les apex des dents cuspidées, le bord basilaire et le plancher du sinus. La hauteur des procès alvéolaires est en général, assez fortement diminuée.

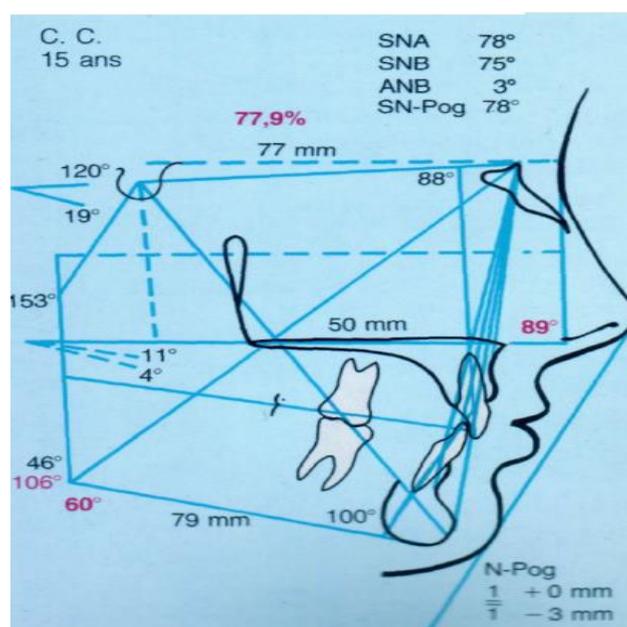


Fig.35 : Une analyse céphalométrique d'un deep bite. (35)

3- le diagnostic des anomalies dans le sens transversal :

3-1- L'endognathie :

❖ Au maxillaire :

Cette insuffisance de développement transversal du maxillaire peut être isolée ou s'intégrer dans un contexte d'hypodéveloppement général du maxillaire, rencontré souvent dans les classes III.

❖ A la mandibule :

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.

Elle peut être à l'origine d'une occlusion en ciseaux.

3-1-1 Examen clinique :

L'examen exobuccal montre si l'enfant est un respirateur oral. Il peut révéler une déviation du menton en cas de latérodéviation.

L'examen endobuccal montre un articulé inversé, uni ou bilatéral, un palais ogival, des procès alvéolodentaires inclinés vers l'intérieur.

En présence d'une latérodéviation, il est nécessaire de rechercher la relation centrée.

Les lignes médianes, déviées en OIM, se recentrent en relation centrée et la première prématurité est facilement décelée. À l'ouverture buccale, les freins se recentrent.

3-1-1-1- Examens des moulages :

- Moulage maxillaire : recherche la symétrie ou la dissymétrie transversale et l'orientation des procès alvéolodentaires par rapport à la voûte palatine ; arcade maxillaire étroite et base squelettique maxillaire (voûte palatine) normale ; voûte palatine étroite dont la largeur est plus petite que la largeur intermolaire, les éléments dentaires sont en vestibuloversion.
- Moulage mandibulaire : rechercher la dissymétrie et l'orientation des procès alvéolodentaires (exagération de la courbe de Wilson par effet compensatoire).
- Moulages en OIM : recherche la ou les occlusions inversées ; Le positionnement des freins ; Les facettes d'usure, surtout sur les canines.
- Moulages montés sur articulateur :

Ce montage permet de comparer l'OIM à la relation centrée du jour, d'en évaluer le décalage, de rechercher la première prématurité sur le chemin de fermeture physiologique de vérifier si les freins se recentrent, d'évaluer les plans d'occlusion sagittal et transversal par rapport à un plan de référence crânien, le plan axe charnière/point orbitaire (PAO).

3-1-1-2- Examens radiologiques :

La téléradiographie frontale et basale est riche en informations et permet d'évaluer :

- Les anomalies transversales, aussi bien dentoalvéolaires que squelettiques ;
- Les cavités nasales (obstruction par les cornets), la cloison nasale (déviation) et bien d'autres informations.

A- Téléradiographie frontale postéro- antérieure :

C'est l'incidence la plus adaptée à l'étude des anomalies transversales. La prise du cliché est cependant délicate et une mauvaise orientation de la tête peut parasiter le cliché.

Cette incidence permet l'observation de la position de la langue et de ses relations avec la voûte palatine et le dépistage de certains signes morphologiques signant la présence d'une endognathie maxillaire.

RICKETTS a établi des normes céphalométriques en fonction de l'âge des sujets afin de poser un diagnostic squelettique. Il a étudié en particulier :

- La largeur nasale.
- La largeur maxillaire entre les deux points jugaux (J) : norme à 8 ans = 60 mm.
- La largeur mandibulaire entre les deux points antégonions (Ag) : norme à 8 ans = 75,25 mm. L'augmentation de la distance entre le point J et le plan frontofacial Z- Ag (norme à 8 ans = 10 mm \pm 1) traduit une endognathie maxillaire.

RICKETTS a étudié aussi les distances des molaires maxillaires et mandibulaires à la ligne J- Ag.

B- Imagerie tridimensionnelle : scanner et conebeam :

Ces examens permettent, grâce à la reconstruction de coupes frontales, d'analyser la dimension transversale sans les effets parasites dus à la position de la tête et sans les superpositions de structures qui compliquent l'interprétation des clichés téléradiographiques en vue frontale.

Ils donnent une bonne vision :

- De la suture palatine médiane et de son stade d'évolution.

- Des inclinaisons des procès alvéolaires et des dents.
- De l'épaisseur des corticales vestibulaires et linguales.
- Des relations entre les racines dentaires et les corticales vestibulaires (figures 36 ,37).

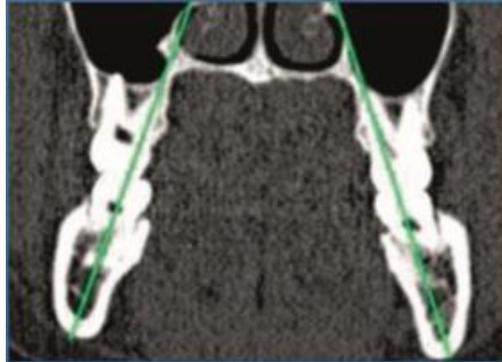


Fig.36 : Relations entre les racines dentaires et les corticales sur une coupe tomographique frontale.

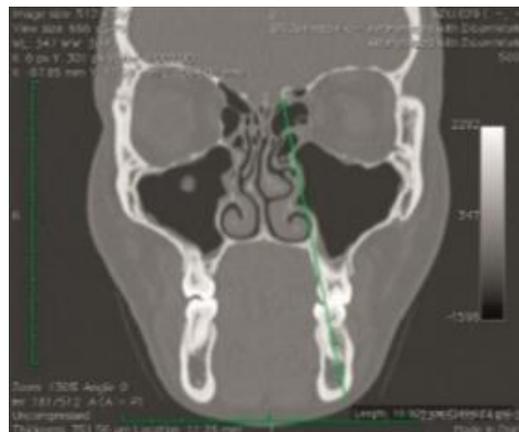


Fig.37 : Coupe tomographique frontale permettant de visualiser l'alignement des axes dentaires avec les parois des fosses nasales et la symphyse mandibulaire.

3-1-2- Étiologies et formes cliniques :

Les formes cliniques les plus fréquemment rencontrées sont au nombre de sept, mais d'autres combinaisons sont possibles. (33)

A- L'endognathie maxillaire symétrique avec linguocclusion bilatérale :

❖ Signes occlusaux :

- 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 cuspides d'appui droites et gauches des dents temporaires.

a) arcade maxillaire : la voûte palatine est symétrique et parfois relativement profonde (ogivale) mais ce signe est très inconstant ;

b) arcade mandibulaire de forme habituelle, sans encombrement incisif notable, sauf D. D. M. associée.

❖ Examen de l'occlusion :

- En R. C. et en I. C. M., les milieux coïncident. La latérodéviation est très inconstante : elle peut être provoquée par une incisive latérale supérieure en linguoocclusion dans des cas sévère.



Fig.38: Endognathie maxillaire avec linguoocclusion bilatérale (proglissement associé, avec linguoelusion 12. 11, 21 en I. C. M.).

❖ 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 semibuccale, due à une obstruction respiratoire haute ou moyenne. Ces deux dysfonctions constituent des facteurs étiologiques déterminants.

❖ Signes télé radiographiques :

- **De profil** : si l'endognathie maxillaire est isolée, on n'observe pas de modifications, sauf parfois une augmentation de la D. V.

- **De face** : il existe des normes particulières qui sont analysables uniquement sur ordinateur (RICKETTS).

❖ Formes cliniques :

Cette anomalie peut être également asymétrique. C'est une éventualité beaucoup plus rare, qui s'observe dans les fentes labio-maxillaires.

❖ Conséquences à long terme :

Une endognathie maxillaire bilatérale chez l'adulte peut être relativement équilibrée du point de vue occlusal et ne pas nécessiter de traitement orthodontique, « à condition que les mouvements de propulsion et de latéralité puissent s'accomplir normalement » (J. Philippe). (2)

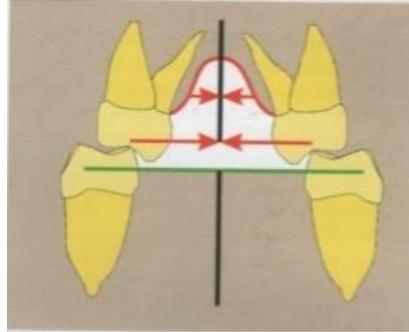


Fig.39: Endognathie maxillaire symétrique avec articulé croisé bilatéral.

B- Endognathie maxillaire symétrique sans articulé croisé :

À cause de la compensation dentoalvéolaire mandibulaire (seulement en denture mixte avancée).

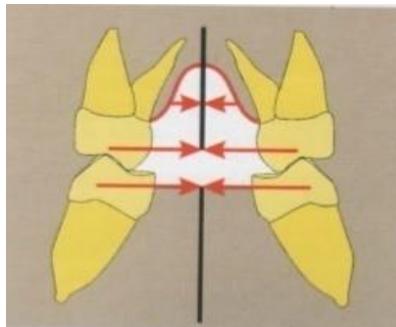


Fig.40: Endognathie maxillaire symétrique sans articulé croisé, à cause de la compensation dentoalvéolaire mandibulaire (seulement en denture mixte avancée)

L'étiologie de ces deux formes est à rechercher dans une ventilation orale avec position basse de la langue, une déglutition atypique, la succion d'un ou plusieurs doigts et une dysharmonie transversale squelettique génétique entre le maxillaire et la mandibule. (33)

C- Endognathie ou endoalvéolie unilatérale maxillaire (dissymétrique) avec articulé croisé du même côté que la latérodéviat ion mandibulaire :

L'étiologie relève: d'une dissymétrie de la base du crâne. D'une obstruction nasale unilatérale. D'un développement dissymétrique adaptatif du maxillaire, à la suite de prématurités (incisives latérales et/ou centrales, canines), ou

d'un problème postural ascendant. Cette forme est accompagnée d'une latérodéviatión mandibulaire.

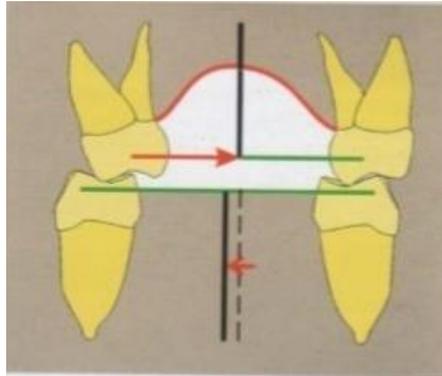


Fig.41 : Endognathie ou endoalvéolie unilatérale maxillaire (dissymétrique) avec articulé croisé du même côté que la latérodéviatión mandibulaire. (12)

3-2- L'exognathie :

❖ Au maxillaire :

Elle est beaucoup plus rare et plus difficile à diagnostiquer. Elle est due le plus souvent à une position haute de la langue qui exerce donc principalement son action modelante sur le maxillaire. Elle n'est prise en compte que lorsqu'elle perturbe les relations occlusales transversales : syndrome de Brodie (Brodie bite) ou occlusion en ciseaux (scissors bite).

❖ A la mandibule :

Elle est surtout présente dans les cas de macromandibulie associée à une langue volumineuse en position basse et s'apparente cliniquement à une endognathie maxillaire.

Dont les différents facteurs étiologiques sont : Macrogénie avec et sans macroglossie ; ventilation orale avec position basse de la langue ; proglissement mandibulaire (signes de Classe III).

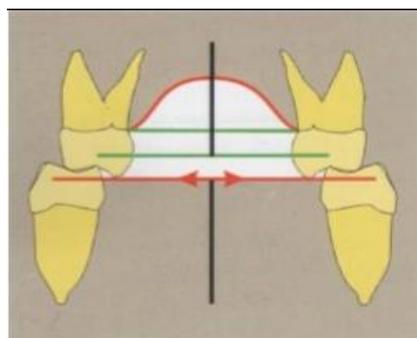


Fig.42 : Exognathie mandibulaire.

➤ **Diagnostics différentiels :**

Avant d'envisager la thérapeutique des anomalies transversales, plusieurs diagnostics différentiels doivent être posés :

- ❖ Diagnostic entre anomalie basale et anomalie alvéolaire :

Il repose principalement sur l'inclinaison des axes dentaires et permet d'adapter la prise en charge à l'anomalie concernée.

- ❖ Diagnostic entre anomalie maxillaire et anomalie mandibulaire :

Il est réalisé grâce à la céphalométrie même si les thérapeutiques sont le plus souvent maxillaires.

- ❖ Diagnostic entre insuffisance transversale maxillaire et discordance transversale des arcades liée au décalage sagittal de classe III.

Dans ce dernier cas, la correction des relations occlusales transversales est assurée par la correction du décalage sagittal et ne nécessite pas d'action thérapeutique transversale spécifique. Ces deux origines d'une occlusion anormale latérale dans les classes III peuvent être associées.

- ❖ Diagnostic entre une dysharmonie dentomaxillaire par macrodontie relative et une endognathie maxillaire :

L'absence de ce diagnostic différentiel a conduit à de nombreux traitements de la dysharmonie dentomaxillaire par expansion avec un pourcentage élevé de récurrences de l'encombrement et la création d'occlusions de Brodie iatrogènes.

Le diagnostic différentiel repose notamment sur la présence ou non d'un encombrement mandibulaire et sur la céphalométrie. (33)

3-3- Les latérodysmorphoses :

Les latérodysmorphoses mandibulaires regroupent des pathologies très variées. Selon leur étiopathogénie, on distingue : les latérodysmorphoses d'origine mandibulaire pure ; les latérodysmorphoses entrant dans le cadre d'une asymétrie crânio-faciales et les latérodysmorphoses secondaires à une pathologie de voisinage. Elles s'accompagnent souvent de déformations secondaires au niveau de la face. Le diagnostic des anomalies morphologiques de l'ensemble de la face et de la mandibule repose sur l'examen clinique et sur un bilan radiologique qui comprend au minimum un orthopantomogramme et des téléradiographies de profil, de face et axiale. Le diagnostic doit être aussi précoce et précis que possible. (42)

3-3-1- La classification des latérodysmorphoses :

A- les Latérodysmorphoses d'origine mandibulaire pure ou prédominante :

- Par hyper-condylie unilatérale ou bilatérale asymétrique ;
- Par hypo-condylie unilatérale ou bilatérale asymétrique ;
- Par dysplasie condylienne ;
- Par latérogénie ;

B- les Latérodysmorphoses entrant dans le cadre d'une asymétrie faciale ou crânio-faciale ou cervico-faciale :

- Avec déviation latérale du menton : (Syndrome du premier arc brachial ; Torticolis congénital ; Syndrome de Klippe-Feil ; Syndrome asymétrique crânio-faciales ; Hémihypertrophie faciale ; Hémihypotrophie faciale ; Scoliose dorso-cervico-crânio-faciale.)
- Sans déviation latérale du menton : (Syndrome de Hanhart ; Syndrome de Jussieu ; Syndrome de Robin.)

C- les latérodysmorphoses secondaires à une pathologie de voisinage :

- Atteinte tissulaire (maladie de Romberg, poliomyélite unilatérale); Irradiation faciale unilatérale ; Paralysie faciale unilatérale ; insuffisance maxillaire transversale ; Hypertrophie linguale (syndrome de WIEDEMANK-BECKWITH, angiome lingual) ; pathologie tumorale (de la parotide par exemple).

3-3-2- Méthodologie d'étude des latérodysmorphoses :

3-3-2-1- Examen clinique :

Examen exo-buccale : L'examen direct de visage peut déceler une dissymétrie, mais ne permet pas de préciser le siège exact.

L'observation de la situation du menton doit se faire en position de repos et dents serrée.

Examen endo buccale : détermination de la situation des points inter-incisifs supérieur et inférieur l'un par rapport à l'autre et par rapport au plan de symétrie du visage.

L'examen fonctionnel comporte trois éléments importants : la recherche de la relation centrée, l'observation des trajets d'ouverture et de fermeture mandibulaire et l'observation des mouvements des condyles. Ces éléments orientent la recherche de l'étiologie de la latérodysmorphoses.

3-3-2-2- Examen radiologique :

A- la radiographie panoramique :

Bien qu'imprécise, elle fournit beaucoup d'information. Elle peut être réalisée soit en occlusion terminale, soit en bouche semi-ouverte ce qui permet d'apprécier la mobilité d'un condyle par rapport à l'autre. Ce cliché permet notamment de comparer la symétrie : De forme et de dimension des deux hémi mandibules ; de volume des cols et des têtes condyliennes ; la forme et la situation des apophyses coronoïdes par rapport au sommet des condyles ; de situation du canal dentaire par rapport au bord basilaire ; la distance des apex dentaires par rapport au canal dentaire ; l'existence ou non d'encoche préangulaire (unilatérale ou bilatérale, symétrique ou asymétrique).

La répétition périodique de la radio panoramique permet de suivre la pathologie. (42)

B- le bilan tétradiographique tridimensionnel :

a) Téléradiographie de profil :

Elle demeure indispensable pour l'appréciation de l'architecture crânio-faciales dans sa globalité, des relations mandibulo-maxillaire, mandibulo-crâniennes et des relations mandibulo-rachidiennes. C'est l'incidence de choix pour l'étude :

- Des décalages sagittaux d'une branche montante par rapport à l'autre ;
- Pour la recherche de l'image d'un double contour sans intersection des branches montantes de la mandibule qui serait un signe pathognomonique des latérogathies mandibulaires pour CHOQUIN. (43)

b) téléradiographie de face :

Elle souvent réalisée en position d'intercuspidation terminale, ce qui peut faire apparaître des fausses asymétries mandibulaires qui sont en réalité des anomalies de position mandibulaire. Nous partageons l'avis de DEBLOCK, GROSHENS- ROYER et COUNOT- NOUQUE (44) de réaliser les téléradiographies frontales en relation centrée. Elle ne permet de juger de la position réelle de la mandibule par rapport au maxillaire supérieur et par rapport au crâne qu'à cette condition.

Étude de la symétrie générale de la tête en incidence frontale : L'étude de la symétrie verticale et transversale s'effectue par comparaison des côtés droit et gauche par rapport à une croix dite croix de symétrie. (45)

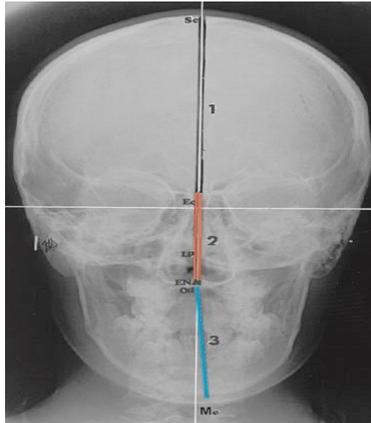


Fig.43: la croix de symétrie et les trois segments constituant l'axe de symétrie en incidence frontale.

c) téléradiographie en incidence axiale (Hirtz ou Bouvet) :

C'est l'incidence de choix pour visualiser la forme, les dimensions de la mandibule et des condyles et pour étudier la symétrie des deux hémimandibules droite et gauche, mais sa position transversale par rapport à la base du crâne peut comporter des erreurs s'il existe une latérodéviation mandibulaire. Ce cliché devrait être réalisé en relation centré ce qui est très difficile, voire impossible à réaliser.

3-3-3- Les formes des latérodysmorphose :

Nous présentons deux pathologies: les latérodysmorphoses mandibulaires par hypercondylie et les latérodysmorphoses mandibulaires par hypocondylie. Ces deux pathologies évolutives sont sources d'échec thérapeutique faute de ne pas avoir été reconnues suffisamment tôt.

3-3-3-1- latérodysmorphose mandibulaire par hypercondylie :

Les hypercondylies mandibulaires sont rares, bénignes et le plus souvent unilatérales mais peuvent être bilatérales. Elles apparaissent rarement avant 10-12 ans mais peuvent survenir beaucoup plus tardivement et affectent légèrement plus les filles que les garçons. Lorsqu'elles apparaissent chez un sujet jeune, elles s'accroissent pendant la croissance et se stabilisent ensuite. Elles sont typiquement caractérisées par une hypertrophie avec hyperactivité de croissance de l'unité condylienne (condyle et col du condyle)

a- Examen du visage :

De face :

Cette anomalie se caractérise par :une asymétrie de l'étage inférieur de la face ; un augmentation de hauteur de l'étage inférieur de la face du côté de l'hypercondylie ;un abaissement avec convexité du bord basilaire depuis l'angle mandibulaire jusqu'au menton, avec accentuation de la convexité en regard de la région prémolaire (que l'on perçoit nettement à la palpation) ;un bombement de la région prétragienne dû à l'hypertrophie condylienne ;un

abaissement de la commissure labiale du côté de l'hypercondylie ;une asymétrie de la symphyse mentonnière dont un côté peut être hypertrophié et abaissé dans le prolongement du bord basilaire ;l'étage supérieur de la face (orbite, régions malaies et zygomatiques) paraît normal ou subnormal et dans les formes les plus sévères, le visage présente un aspect <<bovin>>.

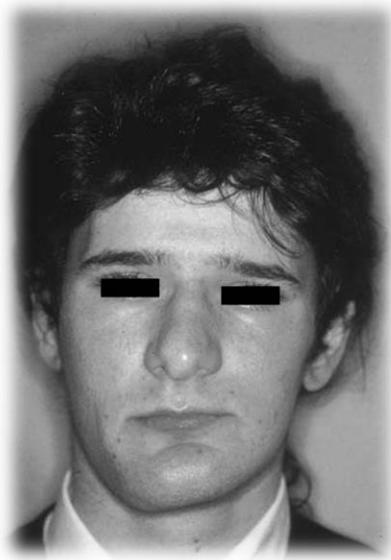


Fig.44 :latérodysmorphose mandibulaire par hypercondylie. Examen direct du visage de face.

De profil :

Cette anomalie se caractérise par : Une proéminence mentonnière du côté atteint ; un abaissement de l'angle mandibulaire en comparaison du côté sain et un abaissement du bord basilaire.

b- examen intra-buccal :

L'occlusion dentaire présente des troubles plus ou moins sévère selon les formes :

- Soit elle est peu perturbée, avec conservation des contacts dentaires, le point inter incisif inférieur n'est pas ou peu dévié par rapport au supérieur, les relations dentaires normales sont conservées dans le sens transversal, mais il existe toujours une obliquité du plan d'occlusion qui est abaissé du côté de l'hypercondylie ;
- Soit il existe une inoclusion dentaire homolatérale prédominante dans la région prémolaire, les courbures des surfaces occlusales supérieures et inférieures sont perturbées, mais les relations transversales sont peu modifiées ;
- Soit les rapports dentaires transversaux sont inversés (plus ou moins gravement) du côté opposé à l'hypercondylie. Dans les formes les plus

sévères, il peut avoir une inoclusion totale de la région incisive à la région molaire. Les relations des points interincisifs sont alors fortement perturbées.

c- examen radiologiques :

Le bilan radiologique permet de mettre en évidence les caractéristiques de l'hypercondylie, mais aussi les adaptations du squelette facial en général et du squelette maxillaire en particulier.

❖ l'orthopantomogramme :

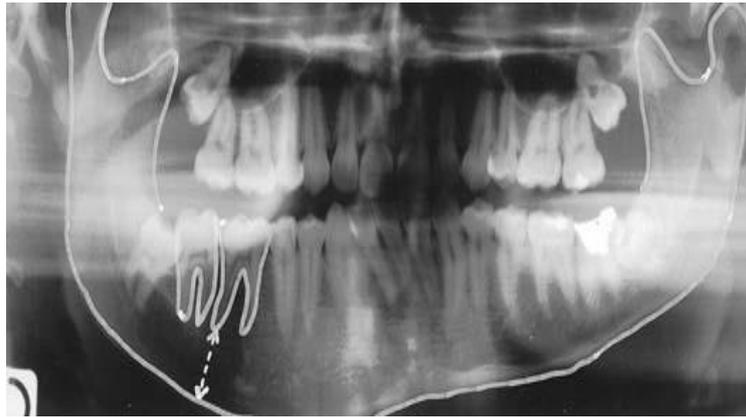


Fig.45 : orthopantomogramme.

C'est un examen de routine est d'une grande richesse d'informations. Il permet de suivre l'évolution de l'hypercondylie par répétition à intervalle régulier. Il montre :

- Une augmentation de volume de la tête du condyle associée à un allongement et à un épaississement du col du condyle. Ces deux signes constituent la caractéristique fondamentale de l'affection.
- Il montre aussi : Une convexité globale du bord basilaire ; une disparition de l'encoche pré-angulaire ; un abaissement plus important en regard de la région canine-prémolaire ; une diminution de la distance canal dentaire-bord basilaire ; une augmentation de la distance apex des molaire-bord basilaire.
- Des déformations secondaires notamment : Un allongement de branche montante de la mandibule ; l'échancrure sigmoïde est modifiée ; l'encoche rétro condylienne est inexistante ; l'angle mandibulaire est abaissé du côté de l'hypercondylie.

❖ bilan télé radiographique :

• De profil :

Montre : une dissymétrie des deux condyles ; un décalage vertical des deux angles mandibulaires, l'angle du côté de l'hypercondylie est nettement abaissé par rapport à celui du côté sain ; un décalage vertical des deux bords

basilaires ; un abaissement du plan d'occlusion du côté de l'hypercondylie et un décalage sagittal maxillo-mandibulaire.

- **De face :**

Montre : dissymétrie faciale essentiellement d'origine mandibulaire ; augmentation de volume d'un condyle et de son col ; abaissement d'un angle mandibulaire ; abaissement d'un bord basilaire ; obliquité du plan occlusale qui est abaissé du côté de l'asymétrie ; déviation de la symphyse mandibulaire ; obliquité compensatrice des axes des incisives inférieures et abaissement du plancher du sinus maxillaire.

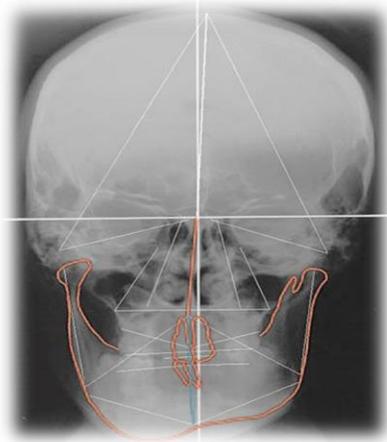


Fig.46: téléradiographie de face

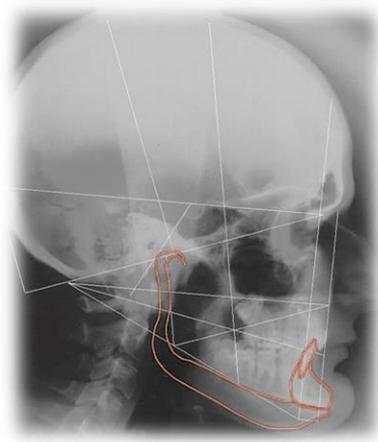


Fig.47: téléradiographie de profil

- **En incidence verticale :**

- Hypertrophie condylienne ;
- Allongement de l'hémi mandibule du côté de l'hypercondylie ;
- Importance de la latérodéviation mandibulaire ;
- Décalage des points inter incisifs supérieur et inférieur.

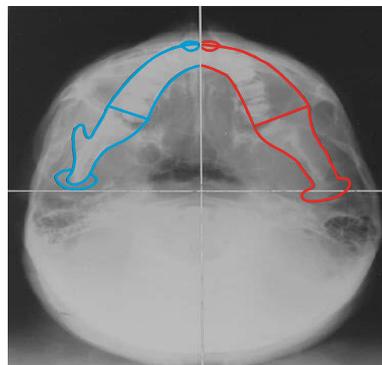


Fig.48: téléradiographie en incidence verticale.

3-3-3-2- Latérodysmorphose mandibulaire par hypocondylie :

a- Examen exo-buccal :

Asymétrie de l'étage inférieur de la face avec : Elévation de l'angle mandibulaire droit / gauche ; ascension de la commissure labiale droite et Légère déviation vers la droite du menton.

b- Examen intra-buccal :

Il met en évidence : Une non-concordance des points interincisifs supérieur et inférieur ; une inclinaison vers la gauche des axes des incisives inférieures et des rapports occlusaux transversaux conservés.

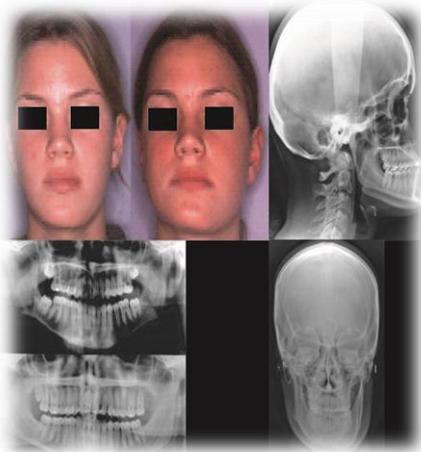


Fig.49 : évolution et aggravation.
de l'hypocondylie

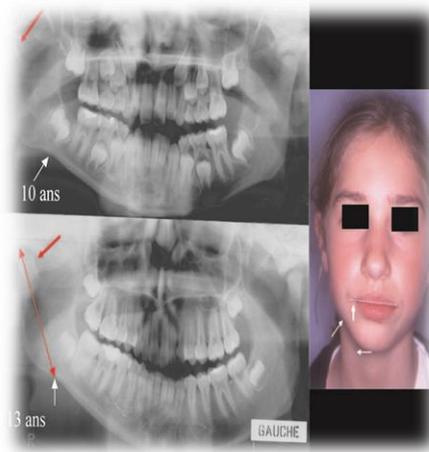


Fig.50 :hypocondylie unilatérale droit
au cours de croissance.



Fig.51 : non-correspondance des point inter incisifs ; inclinaison vers la gauche des axes des incisives inférieures et conservation des rapports occlusaux transversalement.

c- Examens radiologiques :

❖ Téléradiographie de profil :

Elle montre : Un contour de la branche montante droite totalement inclus dans l'image de la branche montante gauche ; une ascension de l'angle

mandibulaire droit par rapport au gauche ; un dédoublement du plan d'occlusion.

❖ **Téléradiographie de face :**

Elle visualise bien : L'hypo développement de la branche montante ; l'ascension de l'angle mandibulaire droit/gauche ; un allongement du corps de la mandibulaire droit/gauche ; une ascension du plan d'occlusion droit/gauche ; une légère ascension des territoires alvéolaires supérieur et inférieur.

❖ **Téléradiographie en incidence axiale :**

Elle montre : La dissymétrie transversale d'implantation des deux ATM ; la dissymétrie des branches montantes ; la dissymétrie des corps mandibulaires.

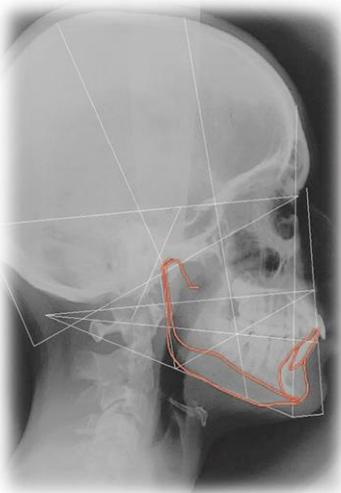


Fig.52: téléradiographie de profil.

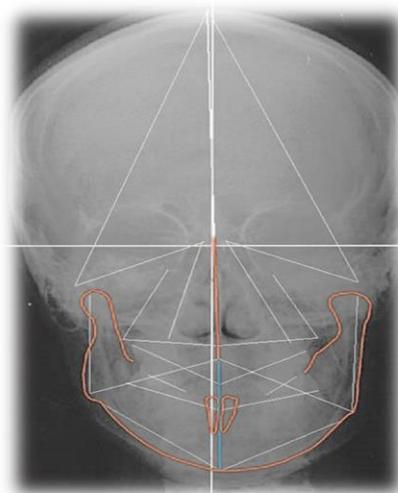


fig.53: téléradiographie de face.

3-3-4- Le diagnostic différentiel :

Le diagnostic différentiel doit être effectué avec les latérodéviation qui sont des troubles fonctionnels soit :

- D'origine occlusale : syndrome de CAUHEPE et FIEUX, prolatérodéviation avec articulé inversé d'une incisive. Il convient de traiter dès que possible ces anomalies pour ne pas risquer une évolution vers une latérodysmorphose ;
- D'origine articulaire (luxation méniscale) ;
- D'origine Musculaire(DCM).

SALAGNAC rajoute aussi les asymétries d'implantation des ATM où la mandibule est quasi normale. (42)

CHAPITRE III:

La thérapie orthopédique des anomalies basales.

1- Définition de la thérapeutique orthopédique :

Toute action thérapeutique a des répercussions sur l'ensemble de l'équilibre crano-cervico-facial (46), en orthopédie dento-faciale, la correction des décalages squelettiques repose sur les possibilités d'action orthopédique des dispositifs utilisés grâce à la stimulation ou au freinage de la croissance maxillo-mandibulaire.

Selon les anciennes conceptions on croyait que La croissance crâniofaciale était prédéterminée dès la naissance par la donnée génétique et ne pourrait en aucun cas être modifiée par des appareils orthopédiques (19) Les travaux de LEBOURG, de CAUHEPE et de DELAIRE ont ensuite montré la fausseté de ces théories initiales et, au fur et à mesure que la croissance crâniofaciale nous a révélé certains de ses secrets, les traitements orthopédiques se sont affinés au fil du temps et permettent maintenant de corriger de nombreuses anomalies squelettiques de l'enfant. (47)

Quelques définitions consensuelles de la thérapeutique établies par l'OMS de ce qu'une thérapeutique doit : (48)

- Diminuer les handicaps ;
- Amener le patient vers un état de bien être ;
- Augmenter les chances de durabilité fonctionnelle et tissulaire ;
- Et permettre l'adaptation à toutes les modifications futures sans récurrence, des acquis obtenus.

2- Objectifs de la thérapeutique orthopédique :

2-1- Les objectifs principaux :

a) Objectifs esthétiques : rechercher une harmonie du visage. Un alignement plaisant de la denture et des proportions satisfaisantes entre les tissus de recouvrement et les dents.

b) Objectifs occlusaux : assurer une fonction occlusale optimale.

c) Pérennité à court et à long terme :

- Stabilité du résultat obtenu, sans récurrence, à court et moyen terme.
- Longévité à très long terme : par le jeu des différentes fonctions et la situation des arcades dentaires par rapport à la morphologie osseuse et gingivale, conférer une assurance de durée au système manducateur.

2-2- Les objectifs particuliers :

- Améliorer la ventilation nasale ;
- Faciliter la phonation par un placement correct de la denture et la langue ;
- Créer des conditions favorables au traitement des parodontopathies. (2)

3- Le moment opportun d'un traitement orthopédique :

La détermination de l'âge optimale du traitement conduit à rechercher deux objectifs : d'une part un but prophylactique et d'autre part un but d'efficacité thérapeutique. (49,50)

Le meilleur résultat obtenu dans le minimum de temps avec un traitement orthopédique se situe pendant la période de croissance maximale. Si l'on commence à appliquer une force orthopédique à un moment où la croissance est minimale, de piètres résultats seront enregistrés en dépit même d'une bonne coopération. La lassitude aidant, au moment où arrive finalement la poussée de croissance bénéfique, la coopération n'est plus suffisante et l'échec est inévitable. D'où l'intérêt de choisir avec soin le moment du début de traitement. (3)

- L'âge idéal se situant entre 7 et 9 ans (CHÂTEAU)

Ou à l'approche du pic de croissance (DUNGUY) et jusqu'à 12 à 13 ans.

- Au-delà, l'efficacité orthopédique est aléatoire, l'action portant alors sur la zone alvéolaire (PETIT).

- Un port minimum est de 12h à 14h par jour essentiellement nocturne pendant 10 à 12 mois environ.

L'amovibilité de la plupart de ces appareils fait que la coopération du patient est primordiale et conditionne la réussite du traitement. (31)

4- La thérapeutique orthopédique proprement dite :

4-1- La thérapeutique orthopédique dans le sens sagittal :

4-1-1- La classe II squelettique :

4-1-1-1- class II division 1 :

A- Prévention :

La plupart des troubles fonctionnels et toutes les habitudes de succion tendent à favoriser le développement d'une classe II division 1.

La prévention concerne donc :

- **La ventilation nasale** : il faut recommander la pratique au mouchage et le maintien de la fermeture buccale mais aussi le massage des ailes du nez pour favoriser le réflexe narinaire, la surveillance et la libération éventuelle des voies aériennes et la rééducation ventilatoire si nécessaire ;

- **Les comportements alimentaires** : l'allaitement au sein et la tétée orthostatique doivent être préconisés pour permettre le rattrapage de croissance mandibulaire. La mastication d'aliments relativement durs doit être conseillée pour établir une mastication active qui contribue aux développements transversal du maxillaire et sagittal de la mandibule ainsi qu'au renforcement musculaire ;

- **Les habitudes de succion non nutritives:** elles doivent être abandonnées précocement afin d'éviter des déformations alvéolaires qui secondairement favorisent la mise en place et le maintien d'une déglutition atypique. (33)

a) Méthodes d'éducation fonctionnelle :

❖ **Gouttières d'éducation fonctionnelles :**

Ce sont des dispositifs préfabriqués, plus ou moins souples visent à rééduquer la musculature, à reformer l'arcade maxillaire et à libérer la croissance mandibulaire.

- Elles sont constituées d'une double gouttière qui évite les interférences entre les lèvres et la langue lors de la déglutition et induit une légère propulsion mandibulaire; leur forme générale participe au développement transversal de l'arcade maxillaire, en particulier dans sa région antérieure contribuant ainsi à libérer la croissance mandibulaire ; elles induisent grâce à divers dispositifs (rampe ou languette) au repositionnement de la langue.

La fermeture buccale qu'elles imposent participe à la rééducation de la ventilation qui est obligatoirement nasale; elles peuvent aussi servir de guide d'éruption, elles sont portées la nuit et de 2 à 4 heures dans la journée.



Fig.54: gouttière d'éducation fonctionnelle. (33)

❖ **L'enveloppe linguale nocturne :**

L'intérêt et l'originalité de l'ELN réside dans sa double capacité ; d'enveloppe qui semble nécessaire à l'enfant pour opérer la transformation de sa motricité linguale, c'est-à-dire pour acquérir l'élévation linguale ;

- De libération des structures dento-squelettiques qui conditionne leur transformation en réponse aux changements moteurs linguaux, simultanément aux deux mâchoires et dans les trois dimensions de l'espace. Ces transformations morphologiques sont nécessaires au renforcement des nouvelles acquisitions fonctionnelles. (51)

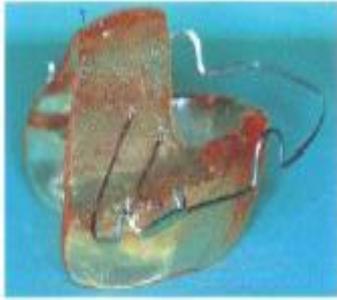


Fig.55: Enveloppe linguale nocturne. (52)

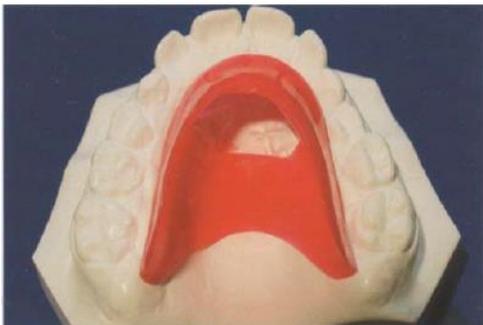


Fig.56: ELN de Bonnet, vue occlusale avec barrette vestibulaire pour corriger la vestibuloversion des incisives. (33)



Fig.57: enveloppe lingual nocturne modifiée. (53)

❖ **La grille antilangue ou anti pouce :**

La logette linguale (grille anti-pouce) Sous forme de pans de résine ou de grille anti-langue (GAL) ou de plaque en hérissos de MERLE, ces dispositifs gênent l'élocution et n'empêchent pas toujours le passage de la langue, mais jouent le rôle de dispositifs de rappels.

Ces types d'appareillages luttent directement contre l'effet de la dysfonction linguale ou de la parafonction (suction du pouce). Ils permettent de modifier les réflexes et de faciliter une rééducation après amélioration de l'environnement dentaire. (53)



Fig.58: Grille à langue. (54)

❖ **Le lip bumper:**

Généralement utilisé à l'arcade mandibulaire, il peut aussi l'être à l'arcade maxillaire pour redresser les molaires, aussi bien distalement que vestibulairement; produire une distorsion linguale; produire une expansion passive de l'arcade dentoalvéolaire, en atténuant la pression des muscles des joues, de la houppe du menton, de l'orbiculaire des lèvres; provoquer une ingression molaire, s'il est placé au-dessous du collet de la dent, surtout au niveau des angles de l'arcade; maintenir la position de la molaire (mainteneur d'espace).



Fig.59: lip bumper.

❖ **La perle de tucac:**

C'est une perle placée dans la région de la papille retro incisive d'une plaque palatine ou d'une anse palatine soudée à 2 bagues, celle-ci peut tourner librement autour de son axe fixé permettant à la langue de jouer avec et d'adopter une nouvelle posture en fonction et en repos, elle permet de corriger des troubles tels que la posture basse de la langue et la déglutition dysfonctionnelle. (53)



Fig.60 : Perle de tucac. (55)

b) Les PTD dans les traitements orthopédiques précoces :

La correction de l'extension génératrice de la classe II squelettique demande plus qu'une simple recoordination des horloges cinétiques de croissance des pièces osseuses.

Il faudra faire évoluer le système vers un niveau d'organisation plus élevé de la flexion.

Chez le très jeune enfant, cela demande une maturation cognitive, on doit faire appel à son imaginaire et utiliser des descriptifs d'appareils comme le « Casse Noisette », le « Hamster » pour arriver à le mettre dans une dynamique de changement.

Le casse noisette et son grand patin supérieur de glissement latéral de l'arcade inférieure sert essentiellement à initialiser la RA/RE des temporaux. Cette condition cinétique est essentielle pour faire grandir la mandibule avec des angles goniaux plus fermés permettant aux muscles masticateurs d'exprimer toute leur puissance.

Il est suivi du Hamster qui aide à la frontalisation des pyramides pétreuses et l'avancée globale de la mandibule.

Ces appareils sont mis après une courte période de PTD très fines qui assure le nivellement de l'arcade inférieure condition essentielle pour l'exercice des latéralités mandibulaires et après correction de toutes les asymétries intra arcades.

1-Cas d'excès vertical d'origine basi crânienne:

Les PTD de type classe II

Dans ce cas, les PTD doivent stopper et corriger l'excès vertical avant tout déplacement sagittal de la mandibule.

L'excès vertical peut provenir d'une croissance verticale excessive des apophyses ptérygoïdes qui abaissent le plan occlusal supérieur créant une augmentation verticale de l'étage moyen de la face.

Il peut affecter aussi l'étage inférieur de la face par la non fermeture des angles goniaux ce qui abaisse le menton.

Dans les deux cas le diagnostic clinique est fait devant l'absence de compétence labiale (+ céphalo).

Il faudra veiller à ce que les PTD soit aussi fines que possible pour ne pas créer une désocclusion trop importante qui rendrait impotente la mastication de l'enfant.

En cas d'asymétrie il est possible d'activer les vérins (médians ou sectoriels) durant cette phase.

Il ne faudra pas appareiller l'arcade inférieure pendant le 1^{er} voir 2^{ème} mois de la réduction de l'excès vertical.

La normalisation est contrôlée par la compétence labiale non forcée lors de la propulsion du menton en classe I.

2-En cas de supraclusion incisive

La mandibule est verrouillée sans aucune mobilité latérale en mastication verticale ou petits va et vient sagittaux.

PTD très fine a la recherche d'une activation des latéralités diductives, l'enfant se sent très à l'aise avec des PTD car il acquiert rapidement une meilleure gymnastique de mastication.

L'action secondaire des PTD en cours de mastication est le nivellement molaire de l'arcade inférieure condition essentielle aux déplacements latéraux de la mandibule.

Il semble qu'un' action de courte durée moins de 2 mois sous PTD facilite la mobilisation mandibulaire en mastication.

Une fois le nivellement de l'arcade inférieure terminé, nous passons à l'ingression des incisives inférieures par l'action du demi Casse - noisette (plaque supérieure à grand patin rétro incisif).

L'enfant mastique sous le patin supérieur de la plaque.

L'expansion transversale se fera conjointement à l'ingression incisive par vérin médian tout en prenant la précaution de coordonner les deux arcades transversalement.

***Le « casse - noisette »**

Lorsque les moulages des 2 arcades sont coordonnés en classe I virtuelle et s'articulent selon un plan d'occlusion très plat, le casse noisette est entrepris. Le Casse-noisette est l'étape essentielle préliminaire à l'acquisition d'une cinétique temporale en RA/RE et d'une balance mandibulaire latérale alternée.

L'action propulsive de l'arcade inférieure n'est donc pas recherchée car elle risque de freiner la mise en RA temporale, obtenue par des déplacements en diduction seule.

Le casse noisette prépare la mandibule à grandir mais ne la fait propulser.

Les latéralités sont donc effectuées sur place en classe II et sans protrusion.

Il est très important que l'enfant soit occluso-conscient (maturation cognitive).il doit faire craquer les pistes inférieures contre le patin supérieur bouche fermée.

Les latéralités craquantes ne doivent pas être propulsives mais essentiellement diductives, afin que les temporaux engagent leur RA/RE.

Pour cela les condyles doivent restés au plus près du fond des cavités glénoïdes.

L'épaisseur du patin et la hauteur des pistes sont réduites afin qu'il n'existe qu'une très faible désocclusion entre les 2 arcades, condition essentielle pour que la RA précède la RE.

En général, avant 6 ans,le casse noisette est activé pendant 3 où 4 mois: c'est un passage obligatoire avant le « Hamster ».

Noter quand même que le casse noisette est contre indiqué dans les grands excès de croissance verticale.

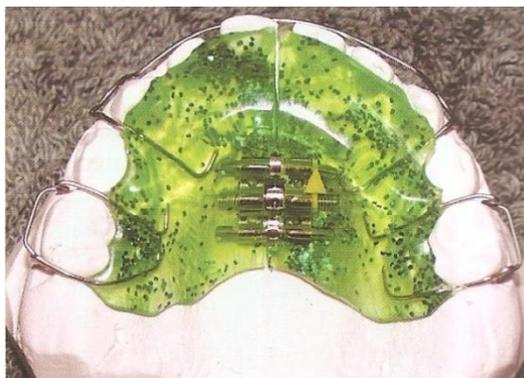


Fig 61 : casse-noisette: plaque palatine et son grand patin en croissant de lune rétro-incisif

***Le « Hamster »**

Le Hamster est l'appareil de la dernière étape de correction d'une classe II, ses actions squelettiques et fonctionnelles le rendent incontournable. Sa réalisation et sa mise en bouche réclame beaucoup d'attention (30mn). Le Hamster classique porte des écrans vestibulaires type Frankel et 2 couronnes palatine et linguale d'emboîtement des arcades. Sa mise en place signale que l'enfant a été préparé sur le plan cognitif par le casse noisette à stimuler l'effet de presse de l'arcade inférieure sous la supérieure et que les 2 arcades sont prêtes. Une équilibration occlusale est souvent nécessaire à la sortie du casse noisette car il est impossible de laisser une interférence occlusale gêner les déplacements mandibulaires qui risquent de devenir protrusifs avec le Hamster.

Résultats cinétiques attendus du « Hamster » :

Maintien des maxillaires en RE grâce aux écrans vestibulaires.
 Sollicitation des temporaux vers plus de frontalisation pétreuse afin de réactiver le processus de flexion basicrânienne.
 Pour cela 2 ou 3 appareils de plus en plus propulsifs sont nécessaires.
 (Propulsion par paliers) (56)

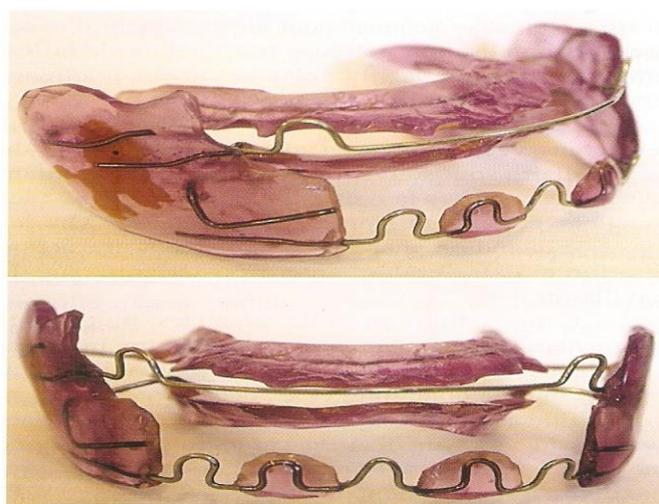


Fig62: hamster à 2 couronnes simples et séparées et écrans vestibulaires type Frankel

B-Traitement orthopédique de la classe II division 1:

a) Traitement de la retromandibulie:

Les appareils amovibles à action orthopédique et orthodontique sont utilisés lors des traitements orthopédiques qui ont pour le but de corriger le décalage squelettique par action sur la croissance, toute action sur les bases osseuses s'accompagne obligatoirement d'effets dentoalvéolaire désirés ou non.



Fig.63: activateur de classe II avec recouvrement des incisives mandibulaires. (33)

❖ Les activateurs rigides :

Un activateur est un appareil fonctionnel qui induit une position de la mandibule différente de celle d'occlusion d'ICM ou de repos.

- **Monobloc de ROBIN :**

C'est l'appareil de référence composé d'une plaque palatine avec 2 gouttières dans lesquelles les dents inférieures viennent se placer en position corrigée. Cette plaque est fondue au milieu et munie d'un vérin à action transversal.

Port: toute la nuit et quelque heure pendant la journée

- **Activateur d'ANDRESEN :**

a- Description :

Il représente la variante la plus simple du monobloc de robin, il correspond à un monobloc de résine formé par une plaque base maxillaire qui s'étend jusqu'à la face palatine des dents maxillaires ; et une plaque de base mandibulaire qui couvre la face linguale des dents , avec une interposition de résine reliant ces deux plaques en position de propulsion , il contient un bandeau vestibulaire maxillaire avec deux quadrangles de part et d'autre de la région de la canine et un vérin médian.

b- Mode d'action :

L'activateur d'ANDRESEN est utilisé en hyper propulsion, cette position provoque une contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux, ce qui stimule

l'activité des centres de croissance mandibulaire, elle entraîne également une mise en tension des muscles rétropulseurs, celle-ci entraîne une force inverse de recul mandibulaire qui est transmise, par l'intermédiaire de l'activateur, au maxillaire qui est ainsi freiné dans sa croissance sagittale. (57)

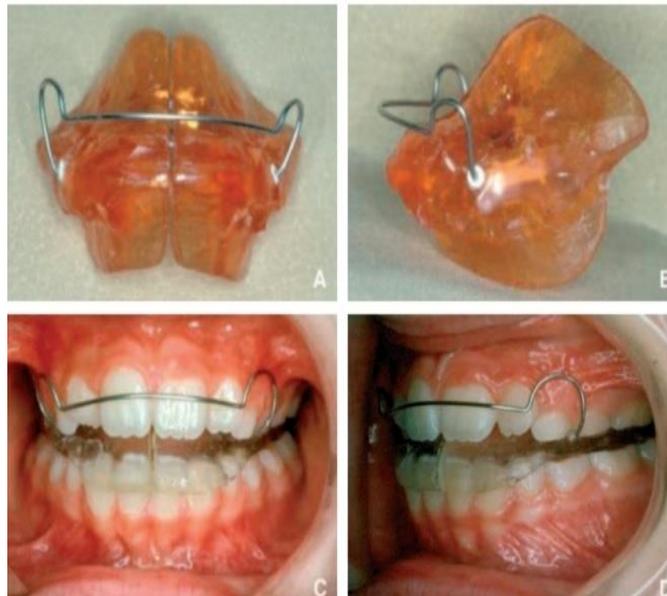


Fig.64: Activateur d'ANDRESEN de classe II. (26)

❖ Les activateurs 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.

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 donne une seule position de morsure. (57)

• **Activateur de BIMLER :**

L'activateur de BIMLER est un appareil myodynamique qui agit essentiellement sur l'activité musculaire qu'il engendre et sur la position et la fonction lingual.

Il existe trois types d'activateurs de BIMLER dont les indications dépendent de la classification d'ANGLE et essentiellement de la position des incisives :

Type A: appareil standard, essentiellement utilisé pour les décalages avec des incisives maxillaires en protrusion (classe II division 1).

Type B: pour les décalages avec des incisives maxillaires en rétrusion (classe II division 2).

Type C: pour les décalages avec inversé d'articulé incisif (classe III).

Dans les trois types, il existe des sous-types qui présentent des variations pour s'adapter aux différentes situations à traiter :

- Correction des rotations dentaires (sous-type 2) ;

- Patient hypodivergent (sous-type 4) ;
- Corrections d'occlusions croisées latérales ou postérieures (sous-type 5);
- Patient présentant une biproalvéolie (ce sous-type n'existe que pour les types A et C).

a) Description : l'appareil se compose de trois parties :

- Une partie mandibulaire constituée de deux arcs labiolinguaux droit et gauche, qui croisent l'arcade dentaire au niveau des prémolaires ou des molaires de lait pour devenir vestibulaires ; ces arcs se terminent dans un écran labial pré incisif en résine sur lequel doit porter le bord occlusal des incisives maxillaires, une boucle frontale verticale rétro incisive permet le positionnement et le guidage sagittal et latéral de la mandibule.
- Une partie maxillaire constituée d'un arc vestibulaire dont les extrémités distales se terminent dans deux ailerons palatins en résine ; ces ailerons sont solidarités par un ressort de Coffin et portent, dans leur partie antérieure, deux ressorts frontaux revêtus de tubes de caoutchouc qui, positionnés en fonction de la malocclusion à corriger, permettent le rangement des incisives maxillaires ; le bord occlusal des incisives inférieures doit porter sur ces ressorts frontaux qui jouent le rôle de plan d'épaisseur ; ainsi, se trouve constitué, par la résine sur incisive mandibulaire et par les ressorts frontaux rétro-incisifs maxillaires, un dispositif identique à l'équiplan de PLANAS. Si une expansion transversale est nécessaire l'appareil peut être muni d'un vérin médian.
- Les extrémités distales des arcs labiolinguaux inférieurs assurent une jonction postérieure entre les deux parties de l'appareil.

b) 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. Ainsi, il permet de maintenir le système stomatognathique en fonction pendant le port de l'appareil et donc de stimuler physiologiquement les mâchoires dans les trois sens de l'espace de manière équilibrée

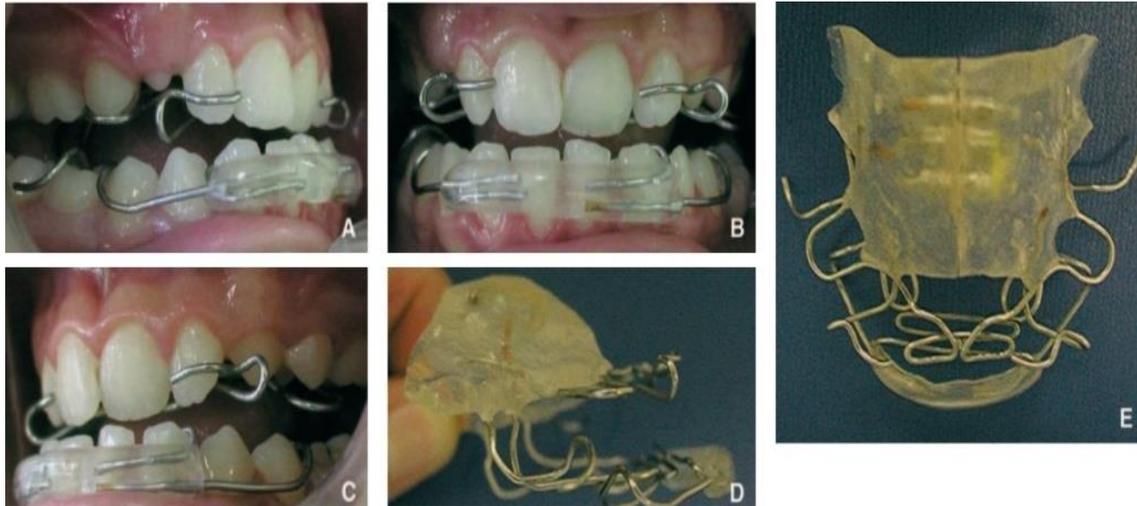


Fig.65: activateur de BIMLER.

- **bionator de BALTERS:**

C'est un activateur modifié d'après la philosophie de BALTERS. Selon l'auteur, la position habituelle postérieure de la langue joue un rôle primordial dans l'étiologie des classes II.

a) Description : Il est formé par un bloc de résine interposé entre les arcades ; un bandeau vestibulaire ; une anse palatine ; des écrans vestibulaires et/ou linguaux peuvent être rajoutés, mais aucun dispositif actif (vérin, ressort, etc.) n'est présent

b) Mode d'action : Le Bionator va guider la langue vers une position plus antérieure d'une part du fait du repositionnement en avant de la mandibule qui augmente le volume de la boîte à langue et d'autre part du fait de la stimulation de l'anse palatine. (57)

- **Régulateur de fonction de FRANKEL :**

a) Description : Le régulateur de fonction est un appareil fonctionnel qui se conforme au principe « d'équilibre des forces physiologiques de HOTZ ».

Pour un développement équilibré des dents, il est indispensable que le comportement postural pathologique de la musculature orolabiale et de la langue sur la forme et la taille des arcades dentaires soit éliminé. Ainsi, la correction des classes II passe par l'élimination des défauts de posture et de la musculature de soutien.

Cet appareil est constitué de trois types d'écrans en résine réunis par des fils métalliques :

- Des écrans vestibulaires ou jugaux qui maintiennent les muscles péri-buccaux à distance (orbiculaire et buccinateur) et suppriment les pressions sur le vestibule ;
- Des pelotes labiales mandibulaires qui éloignent l'orbiculaire ;

- Un écran lingual qui s'appuie sur la muqueuse linguale.



Fig.66: régulateur de fonction de FRANKEL. (53)

B- Mode d'action : Il agit comme un exerciceur orthopédique grâce à ses écrans vestibulaires et ses pelotes labiales placées à distance des procès alvéolaires. Ils induisent une tension au niveau des sillons vestibulaires et favorisent l'effet de la langue à l'intérieur des arcades.

Il entraîne des effets squelettiques et dentoalvéolaires ; il augmente le volume de la cavité buccale par expansion dans les trois sens de l'espace; il corrige le manque de tonus de la musculature oro faciale; il permet la protrusion mandibulaire. (57)

- **KINETOR de STOCKFISH :**

Plaque palatine plus une plaque mandibulaire, chacun à vérin, reliées de chaque côté par une grande boucle élastique d'un fil assez gros à la lisière de la joue et du fond du vestibule. Ces deux boucles sont insérées entre canines et prémolaires sur les 04 hémi-arcades, ces boucles font naître sur les 2 appuis une action propulsante ou rétropulsante d'où action mixte (orthopédique et orthodontique). (58)

- ❖ **Activeurs 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. (57)

- ❖ **Bielles de HERBST sur gouttières :**

a) Description : l'appareil comprend :

- Une gouttière maxillaire en résine autopolymérisable dans laquelle est incorporé un fil métallique de renfort. Elle peut être totale ou partielle laissant libre les incisives centrales et latérales. Elle englobe toutes les dents et s'étend de part et d'autre de la gencive marginale libre vestibulaire et palatine. Des auxiliaires peuvent être adjoints comme un disjoncteur, une barre transpalatine ou des tubes vestibulaires pour permettre le port d'une force extra orale ;

- Une gouttière mandibulaire en résine comportant également un fil de renfort. Elle recouvre toute l'arcade mandibulaire et présente un volet vestibulaire et lingual le plus bas possible au niveau antérieur afin de mieux répartir les forces développées par les bielles sur l'arcade dentoalvéolaire ;
 - Deux bras télescopiques reliant les deux gouttières et constitués chacun par un tube, une bielle, deux pivots et deux vis. Les pivots doivent être positionnés en respectant les contraintes de parallélisme des bielles, pour leur permettre des mouvements de latéralité suffisamment amples et aisés. Les vis assurent le maintien des bras télescopiques sur les pivots et empêchent leur glissement. Cependant les tubes peuvent tourner librement autour de leur point d'attache ;
 - Les pivots sont reliés au fil de l'armature par une encoche qui glisse dans le renfort ;
 - La cire de propulsion est enregistrée avec une propulsion ne dépassant pas 4 mm. Il est préférable de prendre une cire en relation centrée afin que le technicien puisse reproduire la quantité de propulsion et vérifier la symétrie du réglage des bielles à droite et à gauche.
- Les gouttières peuvent être réalisées à l'aide d'un appareil à thermoformer.

b) 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 vestibuloverision des incisives mandibulaires liée au traitement. De plus, elle permet le contrôle des molaires et donc de la dimension verticale postérieure et ceci par la possibilité de faire varier l'épaisseur de résine au niveau molaire.

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

Enfin, avec les gouttières permettant d'augmenter l'ancrage, il y aurait une prédominance des effets squelettiques sur les effets dentoalvéolaires.

D'après AMORIC, en imposant à la mandibule une position de propulsion forcée, les bielles ont pour effets :

- De déplacer l'arcade dentaire supérieure d'avant en arrière ;
- De déplacer l'arcade inférieure d'arrière en avant ;
- De solliciter et de modifier morpho génétiquement l'ATM ;
- De procurer à la langue un espace plus important ;
- De libérer certaines contraintes musculaires limitant la croissance harmonieuse des bases osseuses ;
- De modifier sensiblement la mandibule. (57)



Fig.67: bielle de HERBST sur gouttière. (24)



Fig.68: appareils de HERBST sur bagues. (33)

❖ Bielle de MARTINE TAVERNIER

a) Description : 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.

b) Mode d'action : Il permet une stimulation de la croissance mandibulaire ; l'harmonisation des diamètres transversaux des deux arcades grâce au vérin médian de la plaque supérieure la correction de la vestibuloversion des incisives maxillaires le retour instantané au contact bilabial avec la normalisation des fonctions orofaciales. (57)

❖ Hyper propulseur de BASSIGNY :

Dispositif bimaxillaire amovible permettant à placer la mandibule en propulsion continue.

a) Description : L'appareillage est composé de deux plaques amovibles comportant :

- **Au maxillaire :** une plaque palatine avec un bandeau vestibulaire en résine, des crochets mésiaux et des pointes inter-dentaires pour une bonne rétention de la plaque et, des barres de MULLER placées obliquement vers le distal, le plus postérieurement, en regard des faces palatines des dents de 6 ans.

- **A la mandibule :** soit une gouttière avec des crochets distaux, des pointes interdentaires, à un recouvrement d'environ 2mm de la face vestibulaire des incisives et des canines, soit un bandeau vestibulaire enrobé de résine. Par ailleurs des plans de glissement métalliques enrobés dans la résine au niveau lingual adaptés à l'orientation des barres de MULLER et laissant un léger jeu en latéralité permettant à la mandibule d'être constamment en propulsion forcée. La surélévation est minime parfois même inexistante. Il est possible d'adjoindre une force extrabuccale sur des crochets Adams comportant des tubes soudés. Le port de l'appareil doit être continu et sa conception ne doit pas gêner la phonation du patient. (59)

Port: continue sauf au repas,

Résultat : 6 à 9 mois et contention pendant 3 à 4 mois pendant la nuit.

❖ **Quatre pièces de CHATEAU :**

Il trouve son indication dans tous les cas qui présente une supraclusion incisive, quelle qu'en soit la gravité. Le « quatre-pièces », soit un équiplan épais couplé à un plan de surélévation rétroincisif supérieur, va permettre la correction de cette supraclusion par blocage de l'égression physiologique des incisives supérieures et inférieures et stimulation de l'égression des molaires. Pour ce faire, il ne doit pas entrer en contact avec les plaques mais seulement avec les dents. L'épaisseur conseillée de l'équiplan est de 3 mm. Il est porté par deux fils d'acier d'un diamètre de 1,2 mm insérés dans les tubes latéraux de la plaque palatine. En cas de promaxillie, une force extraorale est couplée au dispositif. Si le dispositif est porté comme il se doit, c'est-à-dire 12 heures par jour impérativement, la supraclusion diminue rapidement (de 0,2 à 0,6 mm par mois selon Château). Le vérin supérieur est activé de la quantité nécessaire pour obtenir un bon engrènement transversal et le bandeau vestibulaire réglé à chaque séance, jusqu'à l'obtention d'une inclinaison incisive supérieure convenable. L'avantage est que toutes les actions sont menées simultanément, ce qui raccourcit d'autant la durée du traitement. Le respect de la gestuelle mandibulaire est très bien pris en compte par cet appareil. En témoignent les traces d'usure en forme d'arc gothique laissées par le frottement des incisives inférieures sur la face inférieure de l'équiplan. Par ailleurs, il permet, au fur et à mesure des progrès, de réajuster la propulsion à sa valeur optimale, soit en raccourcissant la partie des tiges insérées dans les tubes par un point de soudure, soit en changeant l'arceau de propulsion. (60)

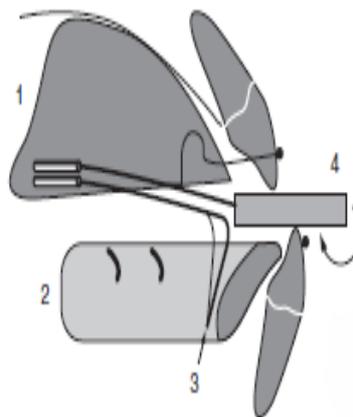


Fig.69: Les quatre pièces de château : 1-plaque palatine munie de tubes porte accessoires, 2-plaque mandibulaire, 3-arceau de propulsion, 4-équiplan épais. (24)

❖ **Propulseur universel light :**

L'arsenal thérapeutique s'est enrichi ces dernières années d'un nouvel appareil appelé PUL, c'est un dispositif inspiré de la bielle de HERBST et Tavernier, il a été conçu par CALLABE et MORIN en 1997 et présenté en 2001, Les auteurs le considèrent comme un régulateur de fonctions, parce qu'en plus de son action orthopédique, il associe différentes actions simultanées au niveau dentaire et fonctionnel, d'où son appellation PUL multifonction.

Les fonctions du PUL :

- Propulsion mandibulaire douce jusqu'à la classe 1 grâce au ressort de propulsion pour corriger le décalage intermaxillaire en denture mixte ou permanente ;
- Expansion du maxillaire par adjonction d'un auxiliaire d'expansion ;
- Recule des incisives par utilisation d'un élastique antérieur pour améliorer rapidement l'aspect facial de l'enfant ;
- Vestibuloversion des incisives inférieures grâce à un ressort auxiliaire ;
- Guidage de l'évolution des dents permanentes après la chute naturelle des dents lactéales ;
- Amélioration fonctionnelle labiolingual lors de la déglutition et la mastication, grâce d'une part à l'élimination de l'interposition labiale entre les incisives par propulsion mandibulaire et d'autre part au recul rapide des incisives supérieures trop vestibulées ;
- Possibilité d'ajouter un lip bumper antérieur ;
- Amélioration de la respiration nasal diurne et nocturne ; la propulsion induit un élargissement du carrefour oropharyngé, prévention ainsi le ronflement et les apnées du sommeil, avec tous les avantages pour la santé générale de l'enfant ;
- Correction des classes II subdivision ;
- Traitement des déplacements discaux chez les jeunes patients.

L'avantage de cet appareil est de pouvoir être utilisé dans les différentes typologies, y compris les dolichofaciaux (hyperdivergents), en règle générale les activateurs classiques sont contre-indiqués dans ce type de typologie. (53)



Fig.70: Propulseur universel light. (33)

❖ Les activateurs souples (Elasto-Osamu):

L'apport technologique de nouveaux matériaux a permis l'émergence de nouvelles approches orthodontiques, c'est grâce à ces progrès dans le domaine de la plasturgie que GUGINO et YOSHII ont pensé à utiliser les propriétés élastiques d'un matériau pour construire des appareils souples en élastomère injecté ; le polyvinyle silicone, ce matériau possède en outre trois degrés de dureté compatibles et juxtaposables. C'est le concept d'élastopositionnement.

L'appareil est constitué d'une gouttière bimaxillaire dont la construction est effectuée à partir d'une maquette thérapeutique qui intègre les objectifs de traitement orthopédique et/ou orthodontique, réfléchis et définis par le praticien pour le patient concerné.

La construction de cette maquette est obligatoirement faite à partir de moulages montés sur articulateur SAM pour intégrer les référentiels occlusaux du patient.

Les possibilités du matériau, alliées à la réflexion individualisée et à la précision de la maquette thérapeutique permettent la fabrication d'appareils souples.

Il existe plusieurs types d'appareil d'élastopositionnement selon les objectifs de traitement envisagés.

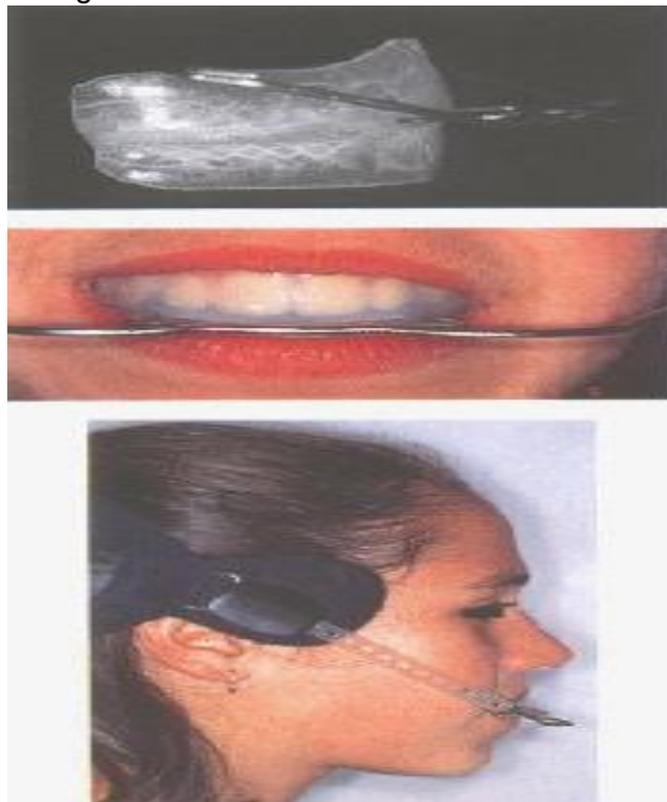


Fig71: Elasto-Osamu II. (52)

Parmi ces appareils, l'Elasto-Osamu allie la capacité thérapeutique de pouvoir effectuer une avancée mandibulaire (comparable à celle d'un activateur rigide), à la possibilité éventuelle de légers déplacements dentaires.

Au même titre que les activateurs rigides, l'activateur souple Elasto-Osamu peut recevoir des auxiliaires type force extraorale et/ou un arc interne pour une meilleure coordination transversale.

Sa construction nécessite évidemment la mesure de l'amplitude de la propulsion mandibulaire et est réalisée sur variateur de position mandibulaire (MPV) qui permet de quantifier la descente des condyles mandibulaires.

Les trois degrés de dureté possibles de matériau permettent de faire varier les possibilités élastiques dans les zones choisies, plus fermes ou plus souples selon les objectifs définis.

Les indications de l'Elasto-Osamu sont réservées à des décalages squelettiques de faible amplitude, associés à de légers problèmes de malocclusion. Il est possible de traiter des décalages plus importants, à condition d'utiliser plusieurs appareils successifs, tous programmés individuellement pour le patient concerné.

Il est important de préciser que si le concept de traitement change grâce à ces nouveaux matériaux, le principe de fonctionnement des activateurs reste identique et ne doit en aucun cas être négligé. (57)

❖ **Activateur mixte :**

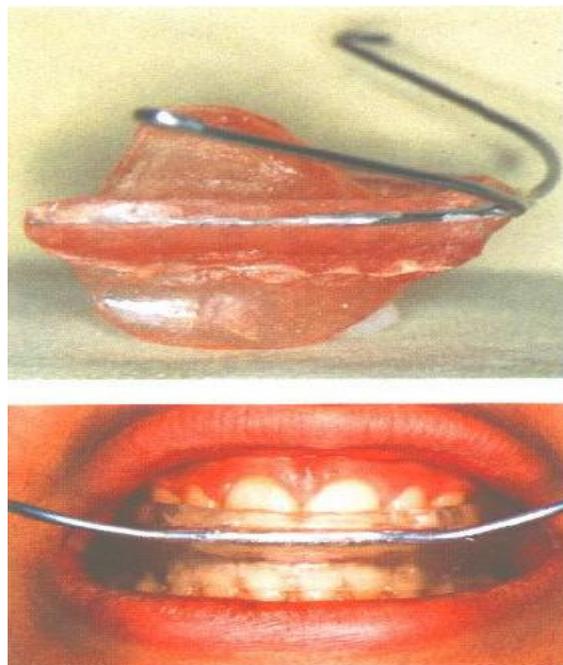


Fig.72: force extraorale sur activateur. (52)

HASUND est le premier à décrire l'utilisation d'un activateur associé à une force extraorale. Cette association peut être utilisée à la fois pour le contrôle du sens vertical et pour augmenter l'action de freinage de la croissance du maxillaire. Elle est indiquée dans les cas de classe II à prédominance maxillaire ou bien mixte avec un schéma de croissance mandibulaire peu favorable (rotation postérieure légère).

La direction de traction est haute avec un appui crânien par casque occipitopariétal.

L'intensité de la traction élastique est proportionnelle à l'importance du freinage de la croissance maxillaire. Concernant le contrôle du sens vertical, selon les réglages des branches externes de l'arc facial, il est possible de contrôler le plan palatin et le plan d'occlusion.

Ce contrôle est basé sur les principes de TEUSCHER. Il énonce un concept global de l'utilisation de cet appareil en analysant les conditions biomécaniques au niveau du massif facial, de la force résultant de l'effet activateur et de la force extraorale.

Applications :

Si l'on considère l'activateur seul, la réaction des muscles rétropulseurs mis en jeu induit une force dont la ligne d'action passe au-dessous du centre de résistance maxillaire et alvéolodentaire, induisant ainsi une rotation horaire parasite du maxillaire et du plan d'occlusion.

Cette rotation postérieure atténue les effets de la correction de la classe II et entraîne une augmentation de la dimension verticale. Ainsi, l'utilisation d'une force extraorale permet de modifier la direction de la résultante des forces.

Selon le modèle de TEUSCHER, parfaitement décrit par CHABRE, trois cas de figures peuvent se présenter en fonction de l'orientation des branches externes de l'arc facial.

a. Les branches externes sont basses : le vecteur de force engendré passe sous les deux centres de résistance. Il en résulte une bascule horaire des plans palatin et occlusal avec descente de leur partie antérieure et maintien, voire remontée de leur partie postérieure. Ceci se traduit par une augmentation du recouvrement incisif et une diminution de la hauteur faciale postérieure. Cet effet est recherché dans les cas méso- ou dolichofaciaux avec béance incisive

b. Les branches externes sont moyennes : le vecteur de force passe au-dessus du centre de résistance alvéolodentaire et au-dessous du centre de résistance du maxillaire. Il en résulte une bascule antihoraire du plan occlusal et horaire du plan palatin. Cliniquement, cela se traduit par une diminution du recouvrement incisif et une faible augmentation de la hauteur faciale postérieure.

Cet effet est recherché dans les cas de supraclusion modérée à type normodivergent ou légèrement hypodivergent

c. Les branches externes sont hautes : le vecteur de force passe au-dessus du centre de résistance alvéolodentaire et maxillaire entraînant une bascule antihoraire du plan d'occlusion et du plan palatin avec remontée de la partie antérieure et descente de la partie postérieure.

Ceci permet une correction du recouvrement incisif et une augmentation de la hauteur faciale postérieure entraînant une rotation postérieure. Cet effet est recherché dans les cas brachyfaciaux avec forte supraclusion.

Mode d'action de l'association activateur-force extraorale :

Les effets sont à la fois squelettiques et dentoalvéolaires ; selon LEGOFF et LAUTROU la participation squelettique à la correction d'une malocclusion de classe II est incontestable et supérieure à la participation dentoalvéolaire.

La croissance du maxillaire, représentée par le plan palatin, ralentit vers le bas et l'avant, avec une possibilité de contrôler sa bascule.

La croissance de la mandibule est favorisée. Au niveau dentaire, le glissement distal de l'arcade maxillaire avec version distale des molaires et palatoversion des incisives est variable selon le réglage des branches externes de l'arc facial ; plus les branches sont hautes, moins les versions sont importantes. Le glissement mésial de l'arcade mandibulaire s'accompagne d'une vestibuloversion des incisives, et ce d'autant plus que les appuis muqueux sont réduits par rapport aux appuis dentaires.

Une étude récente, consistant à mettre en évidence les effets de la ligne d'action de la force engendrée par un activateur associé à une force extraorale sur les rotations de croissance, montre que l'effet activateur de rotation horaire du maxillaire est potentialisé par une ligne d'action postérieure et minoré par une ligne d'action antérieure. Ceci permet de limiter la palatoversion des incisives maxillaires et l'autorotation de la mandibule. Les auteurs concluent que l'activateur augmente la participation de la croissance condylienne et par conséquent la réponse mandibulaire qui permet de corriger la classe II squelettique.

LAVERGNE et GASSON se sont posé la question de savoir si l'activateur est capable de modifier le type de croissance faciale. Après étude, ils obtiennent une correction au niveau basal chez un tiers des patients étudiés à condition qu'ils appartiennent à un certain type. Pour les autres, l'activateur est au mieux inactif au pire nocif et les auteurs conseillent dans ces cas de réaliser une autre stratégie thérapeutique (compensations alvéolaires, freinage de la croissance maxillaire, chirurgie).

Mode d'utilisation de l'association activateur-force extraorale :

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les effets parasites de l'activateur dans le sens vertical sont diminués en orientant la ligne d'action de la force extraorale et donc en modifiant la résultante des forces par rapport au centre de résistance du maxillaire et de la denture. Le réglage des branches externes s'effectue en longueur de manière à ce que les crochets arrivent en regard des dents de 6 ans et en orientation selon les effets recherchés.

L'intérêt de la force extraorale réside dans la suppression des meulages des secteurs latéraux dans le but de corriger une supraclusion. Le fait de supprimer les meulages de résine latéraux permet d'éviter une égression molaire et ainsi une rotation mandibulaire postérieure avec augmentation de la dimension verticale.

Selon CHABRE, la présence de résine interocclusale dans la région molaire et prémolaire permet d'obtenir une rotation molaire mandibulaire et potentialise l'avancée de la symphyse mandibulaire.

De plus, selon De GROOTE cité par CHABRE, le calage dentaire dans les zones d'appui postérieures est la clé de la réponse condylienne. Plusieurs auteurs utilisent cette combinaison.

Port: ce dispositif doit être porté 12 à 14 h par 24h.

- **Activateur de TEUSCHER :**

L'activateur comprend au niveau de sa partie maxillaire une plaque dégagée au palais ; les deux parties de résine latérale sont reliées par une barre palatine augmentant la stabilité de l'appareil.

Des auxiliaires peuvent être ajoutés :

- Au niveau des incisives maxillaires, des auxiliaires de contrôle de torque ;
- Au niveau mandibulaire, dans les cas d'interposition labiale inférieure, des pelotes labiales permettent le positionnement de la lèvre sur les incisives maxillaires. La propulsion ne dépasse pas 6 mm (position de bout à bout incisif).

La force extraorale est amovible et insérée dans des tubes localisés au niveau des prémolaires maxillaires. Les branches externes sont courtes et relevées. (61)

- **Activateur de CHABRE :**

CHABRE utilise également une association activateur et force extraorale à traction haute mais l'arc facial est incorporé dans la résine. Le premier élément de l'appareil est l'activateur de type monobloc rigide ; il présente une gouttière maxillaire partiellement dégagée au niveau du palais et englobant la totalité des couronnes dentaires jusqu'au-delà des collets en vestibulaire afin de permettre un déplacement en gression de ces dents et de réduire la linguoversion des incisives maxillaires.

La partie mandibulaire intéresse les faces linguales des dents et des procès alvéolaires. Les ailettes linguales doivent être profondes afin d'avoir le maximum d'appui sur la mandibule et de solliciter le moins possible les incisives mandibulaires afin d'éviter leur vestibuloversion.

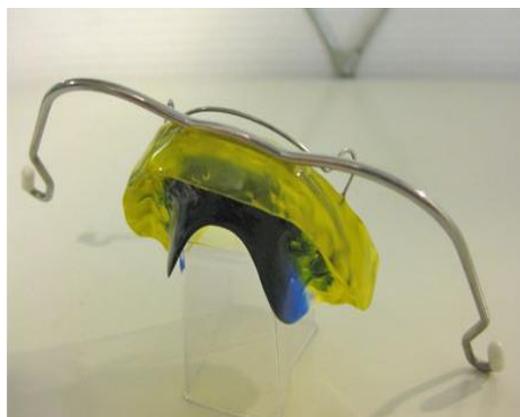


Fig.73: Activateur de CHABRE. (62)

L'activateur est construit en propulsion maximale non forcée avec une surélévation molaire de l'ordre de 4 à 6 mm mais pouvant varier en fonction du degré de supraclusion incisive (plus elle est importante, plus la surélévation est forte).

Le deuxième élément de l'appareil est l'arc facial, dont l'arc interne est entièrement inclus dans la résine du côté vestibulaire de l'arcade maxillaire. Les branches externes sont courtes et relevées faisant un angle plus ou moins important avec le plan d'occlusion en fonction des mouvements verticaux recherchés. L'appui crânien est occipital et détermine ainsi un vecteur de force dont la ligne d'action est dirigée en haut et en arrière, mais de pente variable selon le réglage des branches externes.

- **Activateur de LAUTROU :**

L'activateur de LAUTROU est un monobloc dans lequel la force extraorale est directement noyée dans la résine et donc solidaire du monobloc. Les tractions peuvent être de deux types :

- **Type I** : les branches externes sont parallèles au plan d'occlusion. La traction est haute. La ligne d'action de la force est donc postérieure, oblique en haut et en arrière, au niveau des premières molaires maxillaires ;

- **Type II** : il s'agit d'une force extraorale à charnière. La charnière peut être localisée entre les incisives (charnière basse) ou même plus haut sur la face vestibulaire des incisives maxillaires (charnière haute) si l'indication d'un recouvrement en gouttière est posée.

La traction en haut et en arrière s'exerce au niveau des incisives maxillaires. Les deux dispositifs entraînent une rotation horaire du plan palatin, un peu moins dans le cas de la traction antérieure. Dans le cas d'une force extraorale à ligne d'action postérieure, la rotation du plan palatin est horaire, la rotation du plan d'occlusion se fait également dans le sens horaire.

Dans le cas d'une force extraorale à ligne d'action antérieure, la rotation du plan d'occlusion se fait dans le sens antihoraire, alors que la ligne d'action de la force passant par le centre de résistance du maxillaire n'entraîne aucune rotation du maxillaire.

Pour LAUTROU, la force extraorale à charnière est un dispositif de choix pour rapprocher la ligne d'action des centres de résistance, tout en réduisant les risques de désinsertion postérieure du monobloc.

D'autres auteurs utilisent cette combinaison avec des variantes dans la description de l'appareil, par exemple, l'activateur de Van BEEK est peu étendu sur le palais et présente de grands volets linguaux à la mandibule, les branches de la FEO sont courtes et épaisses pour empêcher l'irritation des joues par les extensions du casque pariétal. (61)



Fig.74 : Activateur de LAUTROU, activateur avec FEO antérieure sur charnière. (33)



Fig.75 : Activateur de LAUTROU, vue occlusale. (53)

❖ **Particularités biologiques du cartilage condylien et thérapeutique:**

La croissance enchondrale entraîne une multiplication des préchondroblastes sur la face articulaire de la tête condylienne. Le remodelage cortical antérieur et postérieur du condyle est à l'origine de la rotation mandibulaire et des phénomènes d'inclinaison du ramus.

Cette croissance condylienne est adaptative ; le modelage articulaire (MONGINI et SCHMID) s'effectue en même temps. La dépression intracapsulaire provoquée par l'étirement musculaire physiologique pendant la croissance sollicite la croissance condylienne. On cherche à reproduire ce type de situation lors de la mise en place du traitement orthopédique par le positionnement de cales de surélévation en verre ionomère sur les molaires mandibulaires.

Dans la règle du TRIPODE DE DEGROOTE, si l'on veut augmenter la croissance condylienne :

- il est nécessaire de créer des contacts molaires par des appareils interposés épais au niveau des molaires ;
- il faut créer des conditions de dépression intracapsulaire ;
- il faut laisser les possibilités de fonction mandibulaire.

PETROVIC et CHARLIER ont démontré par les cultures d'organe que l'hormone somatotrope, plus exactement son intermédiaire, la somatomédine, ne stimulait guère dans les conditions expérimentales la croissance condylienne, alors qu'elle stimulait fortement celle des cartilages épiphysaires des os longs.

Selon PETROVIC et STUTZMANN, cette hormone a un rôle indirect sur la croissance condylienne ; elle stimule l'accroissement du maxillaire et la croissance condylienne s'effectue par un servomécanisme de régulation de l'ajustement occlusal qui fait varier l'activité du ptérygoïdien latéral.

L'arcade maxillaire est la grandeur à suivre. Sa position sagittale dépend de la croissance antéropostérieure du massif facial supérieur.

Au plan cybernétique, la position sagittale de la mandibule, de l'arcade mandibulaire est la grandeur à réguler. L'articulation temporomandibulaire est le comparateur périphérique du servosystème dans ce modèle cybernétique.

L'intercuspidation complète est stable ; en l'absence d'intercuspidation complète, il apparaît un signal d'écart qui produit une augmentation de l'activité du ptérygoïdien latéral et des autres muscles masticateurs qui permettent à la mandibule d'ajuster son arcade dans une position occlusale optimale ou suboptimale.

In vivo, Petrovic, grâce ses travaux sur le jeune rat, a montré une diminution de la multiplication des préchondroblastes après la résection du muscle ptérygoïdien latéral. Ce muscle contribue à la régulation de la décroissance condylienne. Ceci démontre l'importance de la musculature pendant la croissance mandibulaire.

Selon PETROVIC, le processus d'accroissement de la mandibule se fait grâce à deux procédés :

- une contribution périostique, relativement stable et subordonnée aux tractions musculaires dont les mécanismes d'accroissement osseux exclusivement appositionnels sont lents et grossiers
- une contribution cartilagineuse (condylienne, coronoïde et angulaire) intégrée aux boucles de régulation locale ; elle est mise en jeu rapidement et a pour objet des ajustements de croissance fins.

PETROVIC a mis en évidence la possibilité de stimuler ou de réduire la quantité de croissance condylienne, modifiant ainsi la longueur mandibulaire.

Le concept de la modulabilité de la croissance du cartilage condylien au moyen de dispositifs orthopédiques et fonctionnels formulé à partir d'expériences faites chez le jeune rat (CHARLIER, PETROVIC, STUTZMANN), puis par la suite corroboré chez le singe (Stockli .

McNamara), est applicable à l'espèce humaine selon Levignac.

L'aptitude à répondre à un facteur biomécanique est liée à la spécificité tissulaire, et non à l'espèce.

Selon la structure histologique du cartilage condylien, le compartiment de croissance est constitué de squelettoblastes qui se différencient en préchondroblastes de type II qui peuvent se multiplier sous l'effet de facteurs biomécaniques locaux. Ceci explique la possibilité de stimuler la croissance du cartilage condylien. De telles variations n'ont pas été décelées lorsque des cartilages primaires (cartilages de type I : os longs, métacarpiens, métatarsiens, synchondrose sphéno-occipitale), provenant de mammifères ou d'enfants, ont été exposés, en cultures organotypiques, à des pressions similaires plus fortes. Les cartilages primaires ne sont pas influençables par les facteurs environnementaux, contrairement au cartilage condylien de type II. (63)

4-1-1-2-Traitement de la promaxillie:

❖ Force extraorale sur bagues :

Les forces extra- orales appliquées sur les premières molaires maxillaires ont un effet orthopédique de freinage de la croissance maxillaire, lorsque leur intensité est suffisante (> 500 g), cet effet orthopédique est lié à la transmission des forces exercées sur les molaires aux sutures péri maxillaires via les autres de résistance du maxillaire.

➤ Réglage des forces extra- orales :

La direction de traction est choisie en fonction de la divergence mandibulaire : haute chez les hyperdivergents, moyenne ou basse chez les mésodivergents et basse chez les hypodivergents, l'effet orthopédique est supérieur lorsque la traction est basse.

Les branches externes et internes sont réglées en fonction des mouvements dentaires désirés, en fonction des conditions occlusales, un mouvement initial de distorsion de la molaire peut être souhaitable, pour lever les interférences occlusales postérieures et libérer la croissance mandibulaire, et suivi éventuellement d'un réglage en mésioversion pour favoriser le recul apical et potentialiser l'action squelettique.

➤ Effets des forces extra- orales :

Effets squelettiques :

Les FEO provoquent un freinage de la croissance maxillaire avec réduction de l'angle SNA et de l'angle ANB. À l'opposé, les FEO basses qui égressent les molaires devraient contribuer à la rotation postérieure de la mandibule.

Là encore, cet effet n'est pas systématiquement observé, surtout chez les hypodivergents. Si la quantité de croissance condylienne est suffisante et supérieure à la quantité de croissance verticale de la face antérieure, la rotation demeure antérieure. Pour certains auteurs, l'égression de la molaire maxillaire pourrait permettre une décharge du condyle favorisant sa croissance. Cette situation biomécanique ne peut exister que si la musculature élévatrice exerce une force verticale en avant de la molaire ou si une force verticale antérieure est ajoutée

Effets dentaires et dentosquelettiques :

L'action orthopédique s'accompagne d'une distalisation de la molaire maxillaire et à un degré moindre de l'ensemble de l'arcade maxillaire.

➤ Indications des forces extra- orales :

Ce type d'action orthopédique est donc indiqué dans les cas de prognathie maxillaire avec prochéilie supérieure. Leur action est plus importante chez les sujets hypo- ou mésodivergents. Elles peuvent être utilisées conjointement

avec un appareil multi- attache mais aussi avec des appareils amovibles : enveloppe linguale nocturne, activateurs.

❖ **Force extra-orale sur gouttières :**

La force est répartie sur la totalité de l'arcade maxillaire et peut être plus importante (entre 500 et 1000 g). Cet appareil sollicite ainsi les sutures ptérygopalatine, zygomaticotemporale, zygomaticomaxillaire et frontonasale.

➤ **Description :**

Différentes formes de gouttières peuvent être utilisées :

- gouttière lisse qui englobe la totalité de l'arcade maxillaire. Elle supprime les interférences occlusales permettant ainsi l'expression du potentiel de croissance mandibulaire.

- gouttière avec un plan de propulsion. Elle ajoute une action de propulsion mandibulaire et s'apparente aux activateurs avec FEO.

D'autres variantes peuvent être envisagées associant la FEO à une plaque palatine, un retainer.

La résine doit couvrir la plus grande partie de la face vestibulaire des incisives pour réduire le mouvement parasite de linguoversion.

Le contrôle de la rotation maxillaire et de la rotation du plan d'occlusion est assuré par le réglage des branches externes de la FEO en suivant les principes de TEUSCHLER.

➤ **Effets des forces extra- orales sur gouttières :**

Elles freinent la croissance maxillaire et libèrent ou stimulent la croissance mandibulaire.

Cet effet squelettique s'accompagne d'un mouvement distal de toute l'arcade maxillaire et d'une palatoversion de l'incisive maxillaire. Ce déplacement alvéolaire peut entraîner une ouverture de l'angle nasolabial.

➤ **Indications :**

Comme précédemment, la FEO sur gouttière est indiquée dans les classes II squelettiques par prognathie maxillaire avec un bon potentiel de croissance mandibulaire, sur un schéma squelettique vertical hypo- ou mésodivergent avec une proalvéolie maxillaire et une prochéilie supérieure. (53)

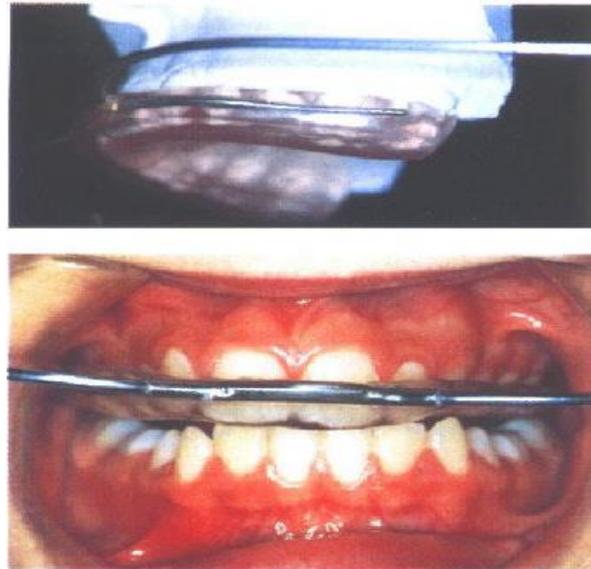


Fig.76: Force extraorale sur gouttière. (52)

❖ Distal Active Concept :

Le Distal Active Concept (DAC) est une technique de distalisation des molaires maxillaires qui présente un effet orthopédique marqué sur la croissance mandibulaire. Il a été mis au point par le Dr AKNIN et présenté en 1995. Il est indiqué dans les cas de classe II sans extraction de prémolaires. Utilisant un système multi-attache, il peut être employé en denture mixte dans le cadre d'un traitement en deux phases ou en denture permanente.

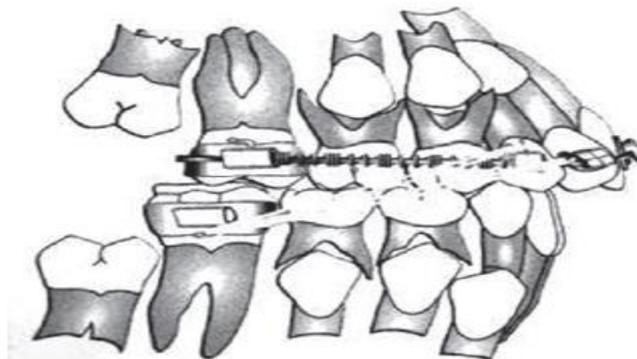


Fig.77 : mécanique du Distal Active Concept en denture mixte.

Le dispositif multi bague est composé :

- A l'arcade maxillaire, d'un appareil multi-attache partiel (.022 x .028), en technique d'arc droit avec des informations MBT, placé sur les incisives et les molaires permanentes ainsi que sur les canines temporaires ;
- A l'arcade mandibulaire, d'un arc lingual 36- 46 ajusté au contact des incisives.

Trois éléments complémentaires assurent la sollicitation de la croissance mandibulaire et le recul molaire maxillaire :

- Des cales lisses en verre ionomère sur 36 et 46 qui déverrouillent l'occlusion et abaissent le condyle mandibulaire favorisant ainsi la croissance ramale et la rotation antérieure de la mandibule. La hauteur de ces cales est réglée de manière à réduire le recouvrement à 2 mm ;
- Des tractions intermaxillaires de classe II induisant une propulsion mandibulaire. Elles sont portées dès la fin du nivellement maxillaire. Pour la phase de distalisation molaire, d'une durée de 5 à 10 semaines selon les cas, deux élastiques de 3 onces sont portés 24 h/24 de chaque côté : ils sont tendus entre la molaire mandibulaire et la canine maxillaire pour le premier et entre la molaire mandibulaire et une spire de l'arc en distal des incisives latérales pour le second ; l'arc maxillaire est alors en acier (.019 × .025) ;
- Des ressorts en Niti (alliage nickel-titane) comprimés devant les molaires maxillaires pour les reculer ou les stabiliser.

En denture permanente

Les modifications concernent l'appareil multi-attache :

- A l'arcade maxillaire, incisives, canines et premières molaires sont équipées en technique d'arc droit (.022 × .028) avec des prescriptions MBT. Si les deuxièmes molaires sont présentes, l'appareil est alors placé sur ces dernières et sur les premières prémolaires, 16- 26 et 15- 25 n'étant alors pas appareillées ;
- L'arcade mandibulaire est totalement équipée en technique d'arc droit (.022 × .028) avec des informations de préparation d'ancrage sur les secteurs latéraux (-3°, -6°, -10°) et du torque radiculovestibulaire (6°) sur les incisives. Le reste du dispositif est identique. La phase de correction de la classe II s'intègre dans le traitement multibague après préparation des arcades. Elle repose encore sur l'utilisation 24 h/24 de TIM de classe II qui stimulent la propulsion et la croissance mandibulaires facilitées par les cales postérieures.

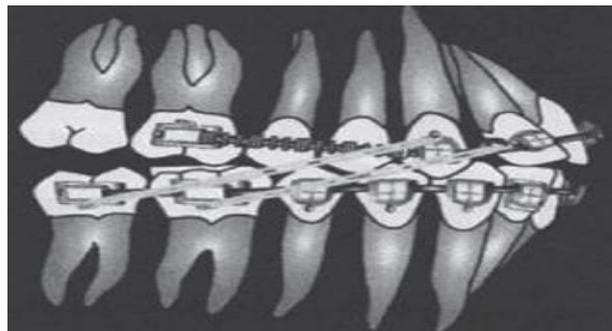


Fig.78: mécanique du Distal Active Concept en denture définitive.

Indications et contre- indications :

Cette technique s'adresse aux classes II, hypo- ou méso divergentes, à profil droit, sans indication d'extractions pour traiter la dysharmonie dentomaxillaire (DDM) ou repositionner les incisives mandibulaires et sans encombrement postérieur maxillaire.

Elle est, à l'opposé, contre- indiquée en cas d'hyperdivergence marquée, d'encombrement supérieur à 6 mm ou de proalvéolie mandibulaire.

Résultats :

Effets squelettiques :

Sur la croissance maxillaire, en denture mixte et en denture permanente, le traitement DAC favoriserait la croissance du maxillaire. Sa longueur reste stable ou augmente légèrement au cours du traitement.

Sur la croissance mandibulaire, le repositionnement condylien décharge le condyle et favorise sa croissance et celle du ramus. Le déverrouillage occlusal permet aussi l'expression du potentiel de croissance mandibulaire.

Cette thérapeutique augmente la croissance mandibulaire. en denture mixte, le taux de croissance condylienne est deux fois plus important chez les sujets traités que chez des témoins. La participation squelettique à la correction du surplomb est très importante (89 %), nettement supérieure à celle obtenue par le port d'un activateur avec FEO à charnière. Et en denture adolescente, le taux de croissance mandibulaire est moins important qu'en denture mixte. Cependant, l'augmentation de la diagonale mandibulaire et l'avancée du pogonion obtenues avec le DAC sont significativement supérieures à celles observées pendant un traitement EDGWISE. La dimension verticale n'est pas perturbée par la thérapeutique DAC.

En denture mixte, l'index facial reste stable et la rotation mandibulaire Est antérieure (comme chez les sujets non traités).

Effets dentosquelettiques :

- **En denture mixte :** le DAC provoque une légère vestibuloversion des incisives mandibulaires et une bascule horaire du plan d'occlusion qui disparaissent au cours de la phase de surveillance ; le surplomb et la classe molaire sont totalement corrigés à la fin de cette phase mais récidivent partiellement pendant la phase de surveillance.

- **En denture adolescente :** il existe une légère vestibuloversion de l'incisive mandibulaire. Par contre, le plan d'occlusion reste stable.

Le système DAC permet une double approche thérapeutique, interceptive en denture mixte et orthodontique en denture adolescente. Dans les deux cas, il présente des effets squelettiques très intéressants par la réponse de croissance mandibulaire qu'il induit. Ces effets sont cependant nettement plus marqués en denture mixte. (33)

4-1-1-3- CLASSE II DIVISION 2 :

Le traitement des cas de Classe II division 2 consiste essentiellement à supprimer les obstacles qui verrouillent la mandibule, c'est-à-dire la supraclusion incisive, la palatoversion et l'égression des incisives supérieures. Les extractions sont à éviter, sauf dans des cas (rares) où il existe une DDM importante et une typologie dolichofaciale.

A- Prévention des classes II division 2 :

La prévention de ces malocclusions est limitée en raison de leur caractère héréditaire et du contexte musculaire hyperactif qui n'est pas toujours apparent et possible à rééduquer chez un jeune enfant.

Il convient donc de recommander la tétée orthostatique qui favorise la propulsion mandibulaire et par suite la réduction de la classe II ainsi qu'une alimentation non mixée pour établir une mastication unilatérale alternée avec de larges déplacements latéraux qui contrôlent mieux l'évolution verticale des incisives et limitent le verrouillage de l'arcade mandibulaire. De même, la déglutition atypique avec interposition latérale de la langue doit être rééduquée.

B- Objectifs thérapeutiques :

Intercepter ou supprimer le verrou antérieur et rétablir le guide antérieur ; c'est le premier objectif de tout traitement d'une classe II division 2. Il permet un repositionnement antérieur de la mandibule et son recentrage éventuel ; et une libération de la croissance mandibulaire. Cette libération n'est cependant pas souhaitable dans certaines classes II division 2 primitives dont le décalage squelettique est faible et la symphyse est marquée. Il est obtenu par réduction de la supraclusion incisive et par correction de l'axe des incisives maxillaires.

C- Le traitement :

Le traitement consiste à lever les verrous occlusaux par :

➤ **Réduction de la supraclusion incisive :**

Le recouvrement incisif excessif peut être dû à :

- Une infra-alvéolie molaire ;
- Une supra-alvéolie incisive, maxillaire et/ou mandibulaire ;
- Une combinaison des deux.

L'infra- alvéolie molaire, associée à une augmentation de l'espace libre, peut être corrigée par égression des molaires soit en favorisant l'égression naturelle en denture mixte, soit en égressant les prémolaires et molaires avec des tractions intermaxillaires après avoir supprimé l'interposition linguale par des écrans. Ce mouvement entraîne une ouverture du sens vertical, le plus souvent favorable en cas d'hypodivergence, mais souvent sujette à récurrence en raison de la forte activité des élevateurs chez ce type de patients. La correction est en général plus stable en denture mixte car elle accompagne la croissance alvéolaire.

La supra- alvéolie incisive est due à un excès de développement vertical des procès alvéolaires incisifs maxillaires et/ou mandibulaires et à une égression excessive des incisives.

La participation des incisives maxillaires est évaluée lors du sourire. En effet, l'égression excessive des incisives maxillaires s'accompagne d'une exposition de la gencive lors du sourire (souriregingival) Dans ce cas,

l'ingression des incisives maxillaires est recommandée pour rétablir des relations lèvres-dents harmonieuses.

Le plus souvent, l'ingression des incisives maxillaires s'accompagne de leur vestibuloversion. Cependant, lorsque la palatoversion initiale est très marquée, la ligne d'action de la force d'ingression passe en arrière du centre de rotation de la dent et induit un mouvement de palatoversion.

Dans ces cas, la réduction de la palatoversion de l'incisive doit être effectuée avant l'ingression pour ne pas risquer de l'aggraver.

L'ingression des incisives mandibulaires est souhaitable lorsque la courbe de Spee mandibulaire participe à la supraclusion. Elle s'accompagne, là encore, le plus souvent d'une vestibuloversion incisive.

➤ **Correction des axes incisifs maxillaires :**

Elle est obtenue par vestibuloversion ou par application d'un torque radiculopalatin sur ces dents. Ces deux actions sont souvent associées. La vestibuloversion des incisives ouvre entre les incisives maxillaires et mandibulaires un espace fonctionnel qui favorise le repositionnement antérieur de la mandibule. Un angle interincisif fermé et le rétablissement d'une dynamique mandibulaire normale avec des excursions latérales et une propulsion suffisantes contribuent à la stabilité verticale du groupe incisivocanin maxillaire.

Dans les classes II division 2, l'hypercorrection des axes incisifs est la règle.

➤ **Gérer au mieux la croissance mandibulaire :**

Dans les classes II division 2, selon l'importance du décalage sagittal et le degré d'hypodivergence mandibulaire, la croissance mandibulaire en rotation antérieure est favorable ou non. Le traitement doit donc, selon les cas, la rechercher ou, au contraire, essayer de limiter ses effets, surtout verticaux.

Le rétablissement d'un contact antérieur fonctionnel favorise le déplacement du centre de la rotation de croissance mandibulaire vers l'avant ce qui minimise ses effets verticaux antérieurs. La rotation antérieure s'exprime alors en effet plus par augmentation de la hauteur faciale postérieure que par réduction de la hauteur faciale antérieure.

➤ **Préserver l'esthétique faciale :**

La position rétrusive des arcades dentaires sur leurs bases osseuses s'accompagne souvent, surtout dans les classes II division 2 primitives, d'un profil bilabial rétrusif. De plus, la concavité du profil sous-nasal tend à augmenter quelle que soit la thérapeutique effectuée, par croissance du nez et du menton, principalement dans les rotations antérieures marquées de la mandibule.

Il convient donc dans ces cas de préserver ou d'améliorer le soutien des lèvres par les dents. Les extractions sont évitées le plus souvent possible pour ne pas reculer les incisives mandibulaires ni aggraver la tendance à la rotation antérieure.

En cas d'absolue nécessité liée à l'encombrement et à la sévérité de la courbe de Spee, elles sont plutôt réalisées postérieurement à l'arcade mandibulaire.

Chez ces patients, en cas de dysharmonie dentodentaire ou d'agénésie, les choix thérapeutiques privilégieront les coronoplasties par addition ou la pose d'implants pour augmenter le matériel dentaire et, par suite, le soutien labial.

➤ **Assurer la stabilité des résultats obtenus :**

La typologie de croissance et le contexte musculaire de cette dysmorphose sont souvent des causes de récurrence. Le traitement doit essayer de réduire ce risque par une hyper correction des axes incisifs et une amélioration de la position du stomion associées à une rééducation neuromusculaire.

Cette dernière vise notamment à muscler l'orbiculaire supérieur et détendre l'orbiculaire inférieur. (33)

➤ **Les dispositifs qui ingressent les incisives et égressent les molaires :**

Ces appareils ingressent les incisives d'une arcade en s'appuyant sur celles de l'autre, ce qui les différencie du point de vue mécanique des autres dispositifs qui s'appuient sur le crâne, les molaires ou les prémolaires.

On peut considérer comme un avantage important le fait que c'est la physiologie du sujet qui répartit spontanément la proportion d'ingression des incisives maxillaires, des incisives mandibulaires et de l'égression molaire.

Jouant sur trois tableaux à la fois, ces dispositifs ont une action particulièrement rapide (sauf si ne sont pas portés constamment ceux d'entre eux qui sont amovibles).

* **L'équiplan de PLANAS :**

C'est une lame d'acier qui s'interpose librement entre les incisives supérieures et inférieures, surélevant ainsi l'occlusion et maintenant pendant son utilisation un recouvrement incisif de 1mm.

L'équiplan est tenu sur les incisives inférieures par un dispositif qui en s'appuyant sur une plaque amovible maxillaire, pousse la mandibule presque en bout à bout. L'ensemble évoque un activateur très allégé, mais bien conçu pour permettre l'ingression incisive et l'égression molaire.

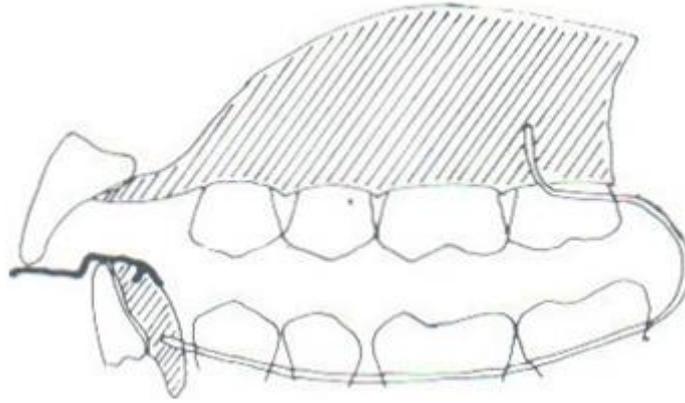


Fig 79 : L'équiplan tenu sur les incisives inférieures par un dispositif qui s'appuie sur une plaque amovible maxillaire.

L'équiplan, d'après son auteur, entraîne la croissance des procès alvéolaires mandibulaires dans les secteurs latéraux (correction d'une courbe de SPEE excessive à la mandibule), mais agit peu au maxillaire.

D'autre part, le contact en bout à bout des incisives, bien équilibré par la présence de la lame métallique est rendu fréquent puisque la bouche ne peut se fermer qu'en propulsion si l'appareil bimaxillaire est bien porté. (64)

D- Moment de traitement :

Le traitement des classes II division 2 dépend de l'âge du patient. Un traitement interceptif peut être mis en œuvre dès la denture mixte. L'action sur la croissance mandibulaire et les essais d'ouverture du sens vertical sont particulièrement indiqués au cours de cette période. De plus, la préservation de l'espace facilite le traitement des encombrements modérés permettant souvent d'éviter les extractions ultérieures.

Les traitements orthodontiques en denture permanente rétablissent le guide antérieur, le plus souvent par ingression incisive, libèrent la croissance mandibulaire et assurent l'engrènement. La présence d'un encombrement important ou d'un décalage sagittal résiduel conduit parfois à la réalisation d'extractions.

Enfin, lorsque le décalage squelettique sagittal ou la dysmorphose verticale sont trop sévères et induisent un préjudice esthétique, une chirurgie peut être envisagée en fin de croissance en complément du traitement orthodontique. Chez l'adolescent, ces cas sont relativement rares. (33)

4-1-2- La classe III squelettique :

4-1-2-1- Protraction maxillaire par Masque facial de DELAIRE :

Le masque de DELAIRE est probablement l'appareil le plus reconnu dans le traitement orthopédique des dysmorphoses de classe III d'origine maxillaire. Il

été décrite par DELAIRE en 1969(65) et bien codifiée par VERDON (66) et SLAGNAC (67).

A- Définition : c'est une technique qui consiste en l'application d'une force orthopédique à action postéro-antérieure par l'intermédiaire d'une protraction maxillaire. (Le masque facial peut être utilisé dès 4 ans selon la maturation de l'enfant). (31)

B- Description : Le masque est une force extra-orale relativement lourde, postéro-antérieure qui comporte :

❖ **Un élément intra buccal :** divers procédés pouvant être utilisés :

- Une gouttière englobant la totalité de l'arcade maxillaire et comportant des crochets de traction inclus dans la résine, en distal des incisives latérales. RAYMOND (68) utilise une gouttière en résine qui laisse libre les incisives.

- RAYMOND a utilisé un dispositif original qu'est une gouttière de disjonction scellée comportant un plan de suroccclusion molaire et prémolaire et des crochets antérieurs permettant le port d'élastiques. La résine recouvre les faces occlusales vestibulaires et palatines des prémolaires supérieures jusqu'aux canines, les incisives ne sont jamais recouvertes, ceci permet l'appréciation du guide antérieur. Au cours du traitement l'épaisseur de la résine de face occlusale par meulage permettant l'égression des dents postéro-inferieures. Cette technique permettant un meilleur contrôle du plan d'occlusion. (30, 68, 31)

- Un double arc très rigides en 10/10, soudés sur deux bagues molaires (les secondes molaires temporaires ou sur les premières molaires permanentes maxillaires). L'arc palatin est ajusté au collet des dents ; il est le plus haut possible pour ne pas interférer avec l'occlusion ; il a une forme globalement ogivale, suivant la forme de l'arcade. L'arc vestibulaire doit être mis au moins à 1 mm en avant de la face vestibulaire des dents pour Permettre l'expansion du prémaxillaire. L'arc palatin, il ne doit pas être festonné et suit la forme de l'arcade. A la face distale de la latérale, sera soudé un crochet horizontal courbé vers l'arrière qui permettra d'accrocher les élastiques. (31,30)



Fig.80: A/ double arcs. (30) B/Gouttière pour masque de DELAIRE. (69)

- Un dispositif à ancrage incisif permettant de résoudre le problème de la mise en place des canines supérieures chez les insuffisants maxillaires.
- Un disjoncteur à 4 bagues ; il suffit de faire souder des crochets sur les bagues antérieures et d'éventuellement solidariser celles-ci avec les bagues postérieures en vestibulaires.



Fig.81 : disjoncteur avec crochets de traction antérieur. (30)

❖ **Dispositif extra-orale** : il existe deux types de masques :

- **Le masque à cadre** : l'appareil est constitué d'un appui frontal et d'un appui mentonnier reliés par deux tiges métalliques latérales. Un arceau situé au niveau de la ligne commissurale permet d'accrocher les élastiques qui exerceront la force de traction antérieure.
- **Le masque de petit**: (70) l'appui frontal est relié à une mentonnière articulée par le biais d'une tige centrale. Les élastiques sont fixés de chaque côté grâce à une mentonnière articulée par le biais d'une tige centrale. Ce masque est surtout indiqué chez les enfants qui ont un sommeil agité afin d'éviter toute déviation de la traction maxillaire.

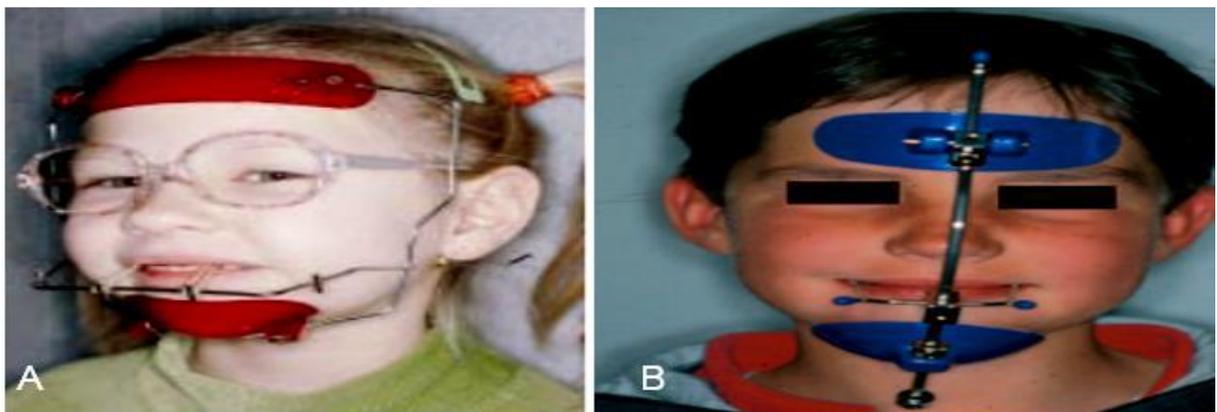


Fig.82: Masque facial : A/à cadre de DELAIRE. B/ à tige médiane de PETIT. (30)

❖ **Partie intermédiaire** : les tractions élastiques constituent la force motrice de l'appareil. Les élastiques sont tendus des crochets du masque aux crochets de la gouttière. La direction de traction doit être

oblique en bas et en avant. L'intensité des forces doit être comprise entre 800 et 1500g selon les cas. (31)

C- Mode d'action et effets de masque de DELAIRE sur les structures cranio-facial :

L'application de forces postéro-antérieures au niveau du maxillaire entraîne :(71)

❖ Modifications immédiates caractérisées :

- Au maxillaire supérieur par :

- Changement d'orientation du maxillaire/base du crâne. Souvent, il suffit de modifier l'orientation du maxillaire par rapport au crane de 2° pour transformer une classe III en classe I squelettique ;

- Une augmentation de la longueur de la base maxillaire (ENA-ENP) ;

- Une augmentation de la distance face distale de la dernière molaire-tubérosité maxillaire. Ce gain de place dans la région postérieure est capital à observer il est le témoin le plus important de l'efficacité des tractions et il transforme la notion de DDM au maxillaire dans les insuffisances maxillaires.

-Une modification de l'orientation du plan d'occlusion, fonction de la direction de traction, selon RAYMOND il faut obtenir une bascule horaire du plan d'occlusion par l'ingression relative des molaires supérieures et égression des molaires inférieures. (31)

- A la mandibule par :

- Un léger abaissement et un recul de la mandibule avec parfois une petite augmentation de la hauteur faciale antérieure : ENA-Menton.

- Au niveau du profil par :

- Une amélioration de l'esthétique faciale grâce à une amélioration des rapports inter-labiaux.

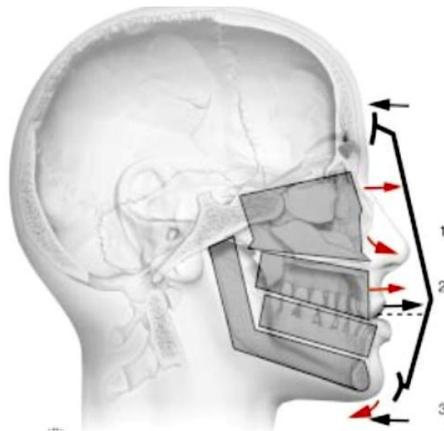


Fig.83 : Les tractions par le masque ont trois effets : 1- Un certain mouvement du maxillaire vers l'avant, dépendant largement de l'âge du patient (très jeune enfant). 2- Un mouvement vers l'avant de la zone alvéolaire maxillaire, plus particulièrement chez les patients plus âgés chez qui le mouvement alvéolaire est l'effet le plus important par rapport au mouvement du squelette. 3- Un mouvement de recul et d'abaissement de la mandibule en raison des forces réciproques appliquée sur le menton. (30)

En résumé, le masque de DELAIRE entraîne des effets orthopédiques par avancée du maxillaire et freinage de la croissance mandibulaire.

❖ **Modifications secondaires (qui apparaissent dans les mois qui suivent l'arrêt des tractions) :**

- **Esthétique** : comblement progressif des creux naso-géniens et des régions malaïres sous-orbitaires. Ces améliorations esthétiques ont été également relevées par MACIAS ESCLADA.

- **Structurales :**

➤ **Maxillaire :**

- Remodelage de la région alvéolaire supérieure (zone du point A) ;
- Modification de la courbure de l'orifice piriforme ;
- Modification de l'aspect radiologique du pilier canin qui apparaît plus dense et plus complet (apparition de la racine incisive) ;
- Modification de l'orientation des incisives.

➤ **Mandibule :**

- Remodelage de la face antérieure de la symphyse ;
- Remodelage de l'angle mandibulaire ;
- Remodelage du bord basilaire. (71)

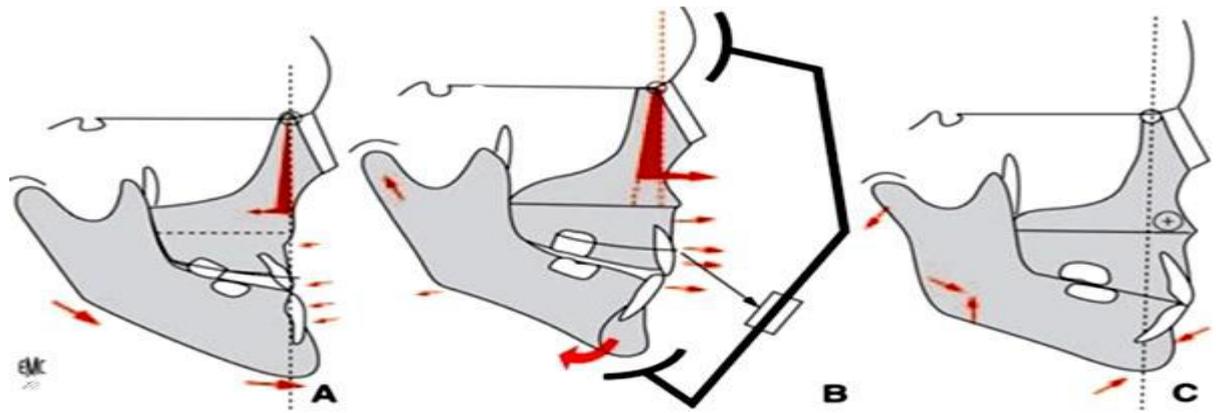


Fig Fig.84 :Action des tractions extraorales sur masque orthopédique dans une classe III avec rétromaxillie et prognathie mandibulaire. A/ Avant traitement : rétrognathie maxillaire, brachyprémaxillie, vestibuloversion incisivesupérieure, prognathie mandibulaire, bascule de la branche montante mandibulaire avec ouverture de l'angle, linguoversion incisive inférieure. B/ Effet des tractions : bascule en avant du maxillaire, avancée de l'arcade alvéolo-dentaire supérieure, freinage de la croissance condylienne et modification de sa direction. Mouvement dentaire : palato-version supérieure, vestibuloversion inférieure. C/ harmonisation secondaire en situation orthofrontale : équilibre maxillo-mandibulaire, changement de direction de croissance du condyle, formation de l'angle, ascension du menton osseux et réapparition de la concavité du point B. (30)

En résumé, le masque de DELAIRE entraîne des effets orthopédiques par avancée du maxillaire et freinage de la croissance mandibulaire.

D- Modes d'utilisation :

A- Control vertical : comme pour toute force extra-orale, le type de bascule du plan palatin et du plan d'occlusion dépend de la direction de traction.

Les tractions élastiques doivent être orientées en bas et en avant.

Au fur et à mesure, l'arc palatin s'abaissant dans sa partie antérieure, une plicature en avant de la molaire doit être réalisée pour réappliquer l'arc.

Selon RAYMOND, la finalité de cet appareil est de donner au plan occlusal une orientation compatible avec l'exercice de la mastication physiologique. L'avancée du maxillaire par traction sur masque de DELAIRE est un des moyens permettant d'obtenir la rotation horaire du plan occlusal. Celle-ci provient de l'égression des molaires inférieures et de l'ingression relative des molaires supérieures. Elle est obtenue par des meulages sélectifs réalisés sur la gouttière.

B- Control transversal : Une disjonction transversale préalable ou concomitante peut être réalisée. RAYMOND utilise systématiquement des gouttières munies d'un disjoncteur.

C- Intensité des forces : Il s'agit de forces lourdes intermittentes orthopédiques pouvant aller jusqu'à 1500g, le plus souvent elles se situent entre 800 et 1000 g (400 à 500 g par côté). Chez l'enfant de 5 ans la force est plus faible, environ 150 à 200 g de chaque côté.

Dans tous les cas, l'intensité des forces est à moduler en fonction du cas et du sens clinique.

L'appareil doit être porté 12 à 14 heures par jour.

On conclue que l'indication principale de masque facial de DELAIRE est la rétrognathie maxillaire. L'utilisation des mini-vis d'ancrage peut être un ancrage intéressant pour une traction antéropostérieure du maxillaire. (31)

4-1-2-2- La protraction maxillaire par masque facial associée à une disjonction maxillaire :

A- Description de la disjonction maxillaire : La disjonction maxillaire est obtenue par l'intermédiaire d'un disjoncteur (appareil intra-buccal fixé par deux ou quatre bagues qui sont solidarisées par un vérin central).



Fig.85 : disjoncteur 2 bagues (A) et disjoncteur 4 bagues (B)

Ce dispositif est activé plusieurs fois par jour dans le but de provoquer une ouverture de la suture intermaxillaire et donc d'augmenter le volume transversal du maxillaire. Le disjoncteur peut également être fixé en bouche par l'intermédiaire de gouttière en résine, scellées sur les dents des secteurs latéraux.

B- Indications de la disjonction maxillaire : Une disjonction maxillaire est très souvent réalisée préalablement au traitement par protraction maxillaire, notamment parce que 75% des dysmorphoses de classe III sont dues à une insuffisance du développement du maxillaire. (72)

Une autre raison justifiant la réalisation d'une disjonction avant la protraction maxillaire par masque facial est basée sur l'idée de nombreux auteurs selon laquelle la disjonction maxillaire perturberait l'effet du masque. Pour d'autres auteurs tels que HAAS, la disjonction provoquerait un léger déplacement du maxillaire vers l'avant et vers le bas permettant une correction plus rapide de décalage squelettique(73,74,75,76). Il a été suggéré que l'expansion

palatine « désarticulerait » le maxillaire initiant une réponse cellulaire provoquant une meilleure réaction aux forces de protraction.

4-1-2-3- Force extra-orale :

A- Définition : C'est un dispositif qui délivre une force antéropostérieure de façon intermittente par l'intermédiaire de bagues molaires positionnées sur 36 et 46 ou sur les molaires temporaires et un arc facial.

B- Description : Ce dispositif comprend :

- **Un appui dentaire :** constitué par des bagues scellées, le plus souvent sur les premières molaires maxillaires, plus rarement sur les secondes portant un tube cylindrique qui accueille l'arc intra-oral de l'arc facial.

- **Un arc facial :** élément de transmission de la force, composé de deux arcs soudés à leur partie antérieure :

- Un arc interne intra oral adapté à la forme de l'arcade. S'insère dans les tubes des bagues molaires et se bloque à leur niveau par une butée façonnée sur l'arc (baïonnette, boucle en U) ou soudée sur (stop, trombone). Cet arc interne passe à distance (environ 5 mm) des faces vestibulaires des incisives ou de leurs attaches. Une plicature en V ou en U peut être incorporée sur cet arc pour ajuster sa longueur en fonction du recul des molaires.
- Un arc externe dont les branches terminées par un crochet pour fixer l'élément moteur peuvent être :
 - ✓ Courtes : le crochet est situé en avant des molaires ;
 - ✓ Moyennes : le crochet est situé au niveau des molaires ;
 - ✓ Longues : le crochet est situé en arrière des molaires.

- **Un élément dynamique :** qui délivre la force. Il s'agit d'un dispositif élastique, ressort comprimé ou élastique, qui s'attache sur les crochets de l'arc externe et sur l'ancrage crânien. Ce dispositif doit obligatoirement être muni d'une sécurité qui le détache en cas de traction excessive afin de prévenir le risque de blessure, en particulier au niveau des yeux. L'intensité de la force pour une action orthodontique reste inférieure à 450 g.

- **Un ancrage crânien ou cervicale :** Cet appui peut être réalisé par :

- ✓ Une bande située au niveau de la nuque, la force est alors dite à traction cervicale c'est un appui dit de KLOEHN,
- ✓ Un casque qui selon l'orientation de ses bandes et la position des crochets permet une traction :
 - Intermédiaire ou occipitale,
 - Haute ou pariétale. (31)

C- Mode d'action : Ce système permet l'application d'une force de traction antéropostérieure au niveau mandibulaire. L'intensité des forces exercées est d'environ 300 g par coté. Le port de l'appareil est de 14 heures par jour. Selon

BASSIGNY (2) ces FEO peuvent être également appliquées sur une gouttière mandibulaire.

CHABRE et CANAL décrivent un recul des molaires mandibulaires et une correction des rapports de classe III molaire. (77)

4-1-2-4- Fronde mentonnière :

Définition : elle consiste à appliquer des forces sur le menton pour freiner un développement vers l'avant de celui-ci. La thérapeutique est très simple : mise en place d'une mentonnière reliée à un casque par des élastiques. Cette technique très ancienne est déjà décrite par Izard e 1930 : « La prognathie mandibulaire précoce souvent observée des l'âge de 3-4 ans est assez facile à réduire au début par un simple bandage à force craniomentonnière ».

La simplicité de cette thérapeutique permet de l'appliquer très tôt chez les enfants à partir de 1 an jusqu'à 4 ou 5 ans âge ou le relais est pris par le masque. La fronde doit être portée 12 à 15 heures par jour pendant 6 mois au maximum, puis peut être maintenue comme appareil de contention durant la nuit à la fin du traitement. Cette technique est abandonnée. (30,2)



Fig.86: Fronde mise en place chez cette enfant de 3 ans, la mentonnière est reliée au casque par des élastiques. (30)

4-1-2- 5- Mini-plaques à ancrage osseux :

Ces appareils orthopédiques précédemment cité présentent des inconvénients non négligeables :

- Leur efficacité dépend de la coopération du patient, particulièrement sollicitée du fait d'un système encombrant avec un port généralement limité à 14h par jour au mieux.

- L'ancrage dentaire de ces appareillages limite leur action orthopédique à partir d'un certain âge et est responsable de certains effets parasites.

Ces considérations ont poussé certains auteurs à développer de nouveaux moyens d'ancrage. Il s'agit **des systèmes d'ancrage osseux** comprenant : les mini-implants et implants, les mini-vis et mini-plaques.

Selon plusieurs études, les mini-plaques montrent une meilleure stabilité que les mini-vis ou mini-implants avec un taux de succès de 80% à 100 % (78,79). Cette stabilité permet d'appliquer des forces de traction plus importante sur les mini-plaque (500g) que sur les mini-vis qui peuvent supporter des forces de 150 à 400 g (JANSSEN (80)), ce qui paraît insuffisant pour de tels mouvements.

De plus, les mini-plaques sont placées à distance des racines offrant l'avantage de réduire le risque d'impact de la racine lors de la pose et permettant également le déplacement libre des racines (81,82).

C'est pourquoi les mini-plaques ont été principalement choisies et étudiées comme système d'ancrage osseux dans le traitement orthopédique des dysmorphoses de classe III par protraction maxillaire (83)

Description et utilisation : l'utilisation des mini-plaques comme système d'ancrage orthopédique et orthodontique a été rapportée pour la première fois par JENSEN en 1985 mais elle a surtout été codifiée au cours de ces dix dernières années, en particulier par DE CLERCK et SUGAWARA.

Ces mini-plaques ont avant tout été utilisées dans la réalisation de mouvements dentaires compliqués chez l'adulte : ancrage osseux, mouvements de distalisation ou de mésialisation en masse, mouvement d'ingression. Elles ont permis de repousser les limites de l'orthodontie.

HUGO de CLERCK (84,85) a proposé l'utilisation de ces mini-plaques dans le traitement orthopédique des dysmorphoses de classe III, dans le but de maximiser les effets orthopédiques et de minimiser les effets dento-alvéolaire (86) qui sont plus susceptibles de récidiver avec le temps (87).

Les mini-plaques utilisées sont en titane ou alliage de titane (88) et ont différentes formes et tailles mais possèdent toutes une tête, un corps et un bras. C'est la tête qui est exposée en bouche et qui sert de lien entre la plaque d'ancrage et de système d'appareillage (89). Elles sont généralement fixées sur l'os au niveau de leur corps par trois vis au maxillaire et deux vis à la mandibule.

Pour le traitement des dysmorphoses de classe III, les mini-plaques doivent être positionnées (83) :

- Sur l'arcade zygomatique ou sur les parois latérales nasales au maxillaire
- Entre l'incisive latérale et la canine ou plus rarement entre la canine et la première prémolaire à la mandibule.

Ces mini-plaques peuvent être tout aussi bien employées avec un masque de DELAIRE ou avec des élastiques de traction intermaxillaire. DE CLERCK et AL (85) ont été les premiers à proposer l'emploi des mini-plaques avec des élastiques de traction intermaxillaire dans le but de supprimer un masque facial encombrant et nécessitant beaucoup de coopération de la part du patient pour un port de 14 heures par jour au mieux.



Fig.87 : La mini plaque maxillaire est fixée par trois vis mono-corticales à la crête infra-zygomatique et la mini plaque mandibulaire est fixée par deux vis entre l'incisive latérale et la canine. (80)

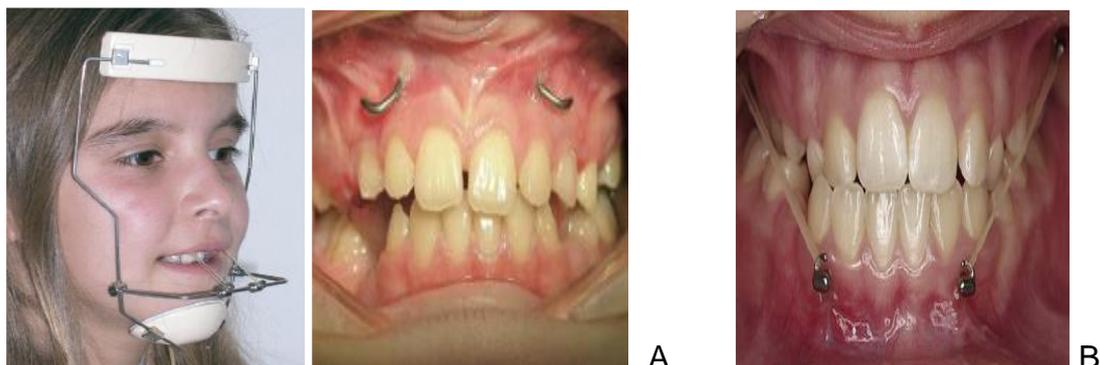


Fig.88 : A-utilisation des mini-plaques d'ancrage avec un masque facial type DELAIRE (33) /B-ou avec des élastiques de traction intermaxillaire de classe III. (89)

4-1-2-6- Les activateurs orthopédiques de classe III squelettique :

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

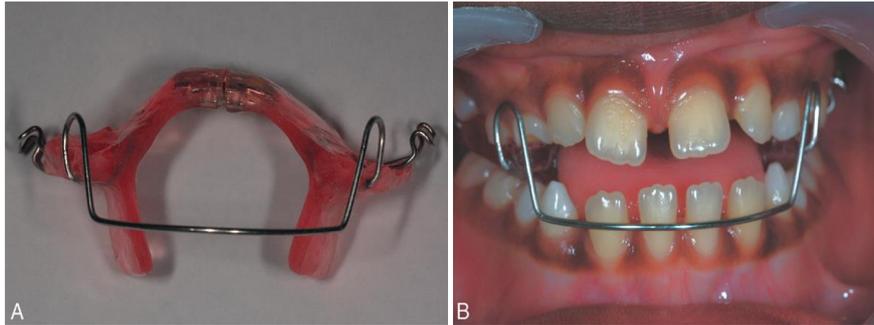


Fig.89 : activateur d'ANDRESEN. (31)

A- 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 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.

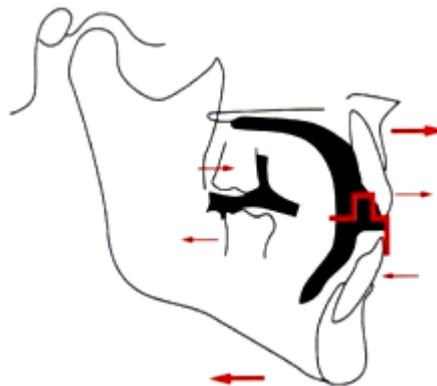


Fig.90 : Schéma d'action de l'activateur d'ANDRESEN. (90)

B- Mode d'utilisation : 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 des compensations dentaires en linguant les incisives mandibulaires, l'objectif étant d'agir sur la croissance et donc sur les bases osseuses. (31)

4-1-2-7- Les PTD (Pistes de désocclusion totale) pour les traitements orthopédiques précoces :

Presque toujours portées à l'arcade supérieure, elles construisent un nouveau plan occlusal supérieur qui permet de nombreuses actions tant en classe III qu'en classe II ou en asymétrie.

Portées 24h /24 et surtout au moment de la mastication, elles constituent l'outil essentiel de rééquilibration des cinétiques de croissance des maxillaires et des déplacements mandibulaires.

Elles lèvent le verrou occlusal et désengramment les circuits neuronaux pathogènes et facilitent la rééducation des fonctions.

Leur ajustage est très précis et réfléchi!!!!

Elles ne sont supprimées que si les déplacements mandibulaires sont rigoureusement symétriques et que toute asymétrie intra arcade ait disparu.

1. Réglage de l'épaisseur des PTD en cas de classe III à latéralité trop protrusive :



Piste de Désocclusion Totale (PDT) de type classe III

Fig.91 : piste de désocclusion totale de type classe III.

On recherche la position la plus rétrusive du menton centré, l'enfant étant allongé tête en arrière.

Il faudra estimer l'épaisseur suffisante pour déverrouiller la classe III canine :

Les pointes des cuspides 73 -83 doivent pouvoir se poser sous le plan de la PTD.

Si ces 2 dents prennent contact en avant des 52 - 62, les PTD doivent être prolongées sous 52 -62.

L'épaisseur de la résine à interposer pour le déverrouillage de l'occlusion correspond à la béance qui apparaît lorsque l'enfant a la tête renversée, en rétrusion mandibulaire.

La PTD doivent être en contact des molaires et canines lactéales inférieures.

Une fois commandée la plaque palatine porteuse de PTD est ajustée en bouche.

L'enfant est allongé tête en arrière, on recherche la position la plus rétrusive du menton, en tapotant l'arcade inférieure sous la PTD.

Les latéralités mandibulaires sont ensuite testées.

Toujours dans la même position, l'enfant doit glisser sur un court trajet latéral sous PTD sans en sortir.

Le menton est maintenu à la recherche de latéralités diductives très peu protrusives.

Cette composante de diduction doit activer la composante de RA temporale et freiner la croissance en RE.

Redresser l'enfant et lui faire prendre conscience de la différence qui existe entre les 2 positions mandibulaires avec et sans PTD.

Lui montrer comment changer sa posture à table en réduisant sa gestuelle linguale.

Au 1^{er} contrôle mensuel, le plan des PTD est légèrement meulé en l'inclinant en haut et en arrière afin de permettre la RA des temporaux.

Lorsqu'on se rapproche de l'éruption des 36 -46 les PTD doivent obligatoirement être rallongées en arrière de façon à mettre ces dents en contact avec le plan résineux et empêcher leur égression.

La courbe de Spee doit être obligatoirement aplanit par un contact occlusal total sous le plan de la PTD.

2. Réglage de l'épaisseur des PTD lorsqu'on recherche un transport vers l'avant du maxillaire :



Marine, 3 ans, est verrouillée en articulé incisif inversé.

Fig.92 ; Marine, 3ans est verrouillée en articulé incisif inversé.

La concentration des forces occlusales à l'arrière des PTD va activer l'avancée du maxillaire d'une manière rapide si le maxillaire est en RI d'une manière plus lente en cas de RE.

Ce contact est réitéré à chaque changement de plaque.

Lorsque le nivellement de l'arcade inférieure est terminé et que le contact occlusal sous PTD est total, les temporaux sont alors conduits en RA/RE.

C'est l'alternance contact distal sous PTD par rapport aux contacts totaux serrés en diduction qui sont les maîtres d'œuvre de la correction squelettique des classes III.



Théodore a 6 ans et des muscles qui peuvent exercer une forte pression à l'arrière des PDT.



En 1 semaine le contact distal devient total. Le nivellement de l'arcade inférieure se fait en même temps que la fermeture de la béance occlusale.

Fig.93 : cas clinique de THEODORE.

3. Réglage de l'épaisseur des PTD en présence d'une asymétrie occlusale :

L'absence de centrage des 2 arcades temporaires signale inéluctablement la présence d'asymétrie crânienne et en particulier des temporaux.

Le recentrage et la symétrisation des déplacements latéraux sont essentiels bien avant d'entreprendre le repositionnement sagittal des arcades.

Il faut assurer d'abord le centrage statique de l'arcade inférieure sous PTD par meulage des cuspides et certains endroits de la piste. Un maximum de contact doit être acquis.

Le cas de la jeune Olivia en est l'exemple : latéralité préférentielle gauche

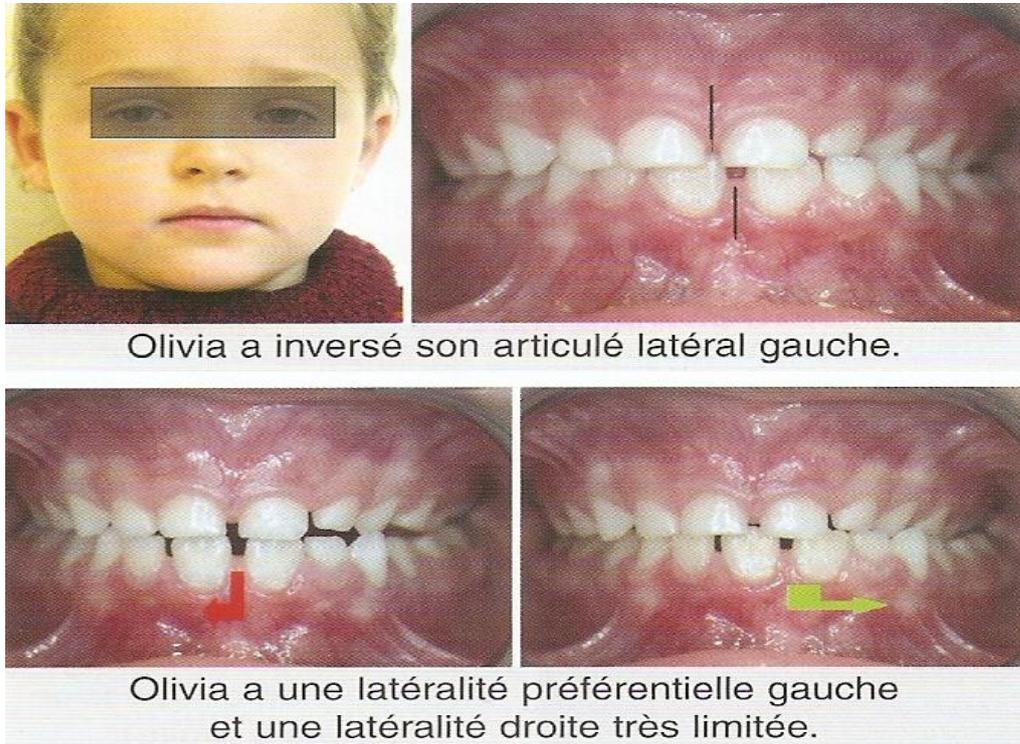


Fig. 94: cas clinique d'OLIVIA

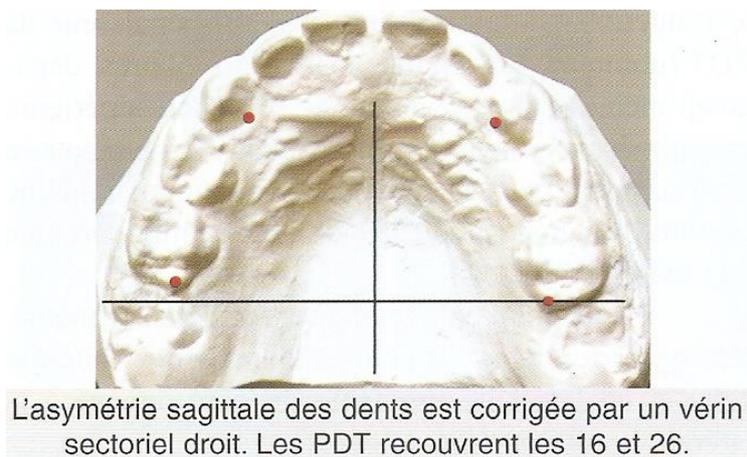
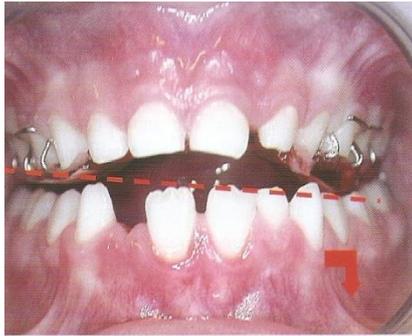
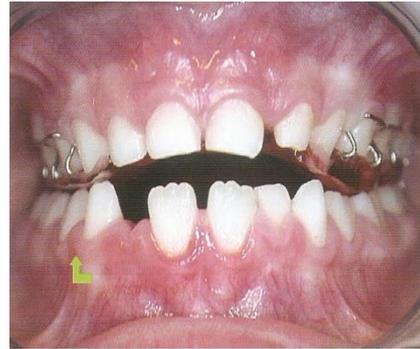


Fig.95 : l'asymétrie sagittale des dents est corrigée par un vérin sectoriel droit. Les PDT recouvrent les 16 et 26.



Ajustage des PDT pour que la latéralité gauche soit freinée car «descendante».

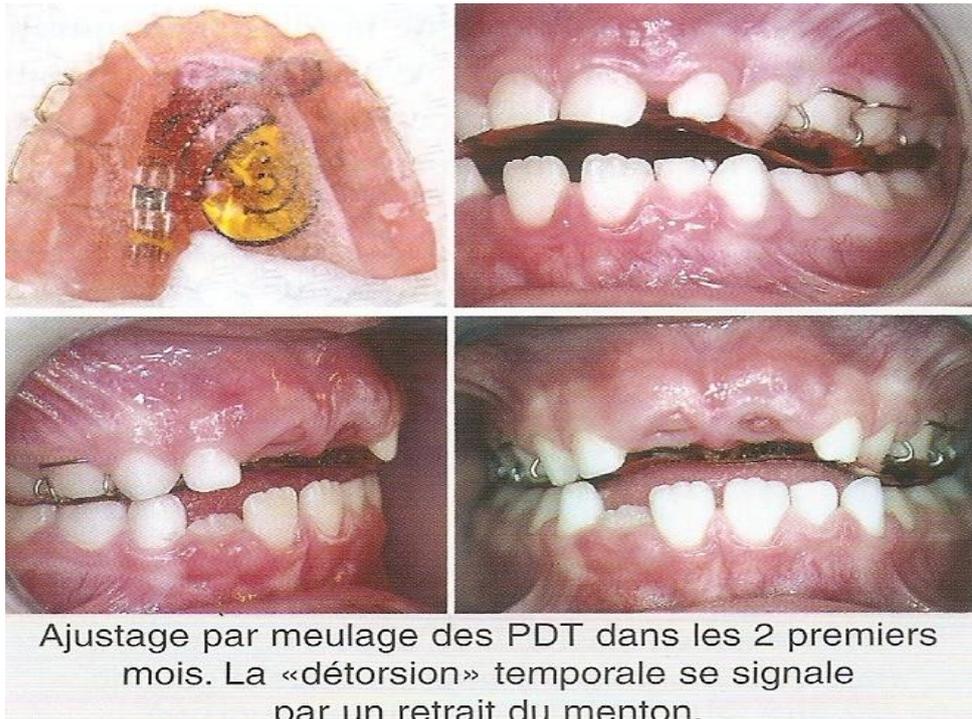
Fig.96 : ajustage des PDT pour que La latéralité gauche soit freinée car « Descendant ».



Latéralité droite facilitée car «montante».

Fig.97 : latéralité droite facilitée car « montante ».

La hauteur des PTD doit être réduite afin que les condyles mandibulaires puissent manoeuvrer en diduction serrée sous PTD en restant proches du fond des cavités glénoïdes et contraindre ainsi directement les temporaux. (56)



Ajustage par meulage des PDT dans les 2 premiers mois. La «détorsion» temporale se signale par un retrait du menton.

Fig.98 : ajustage par meulage des PDT dans les 2 premiers mois. (56)

4-2- Thérapeutique orthopédique dans le sens vertical :

4-2-1- L'excès vertical (open bite) :

Les anomalies verticales squelettiques ont peu de thérapeutiques orthopédiques spécifiques. L'action thérapeutique est limitée et repose sur la prévention des facteurs susceptibles d'aggraver un type de croissance défavorable et le contrôle des déplacements dentaires verticaux. Dans les cas extrêmes le préjudice esthétique et fonctionnel peut imposer une correction chirurgicale. (91)

L'étiologie est importante pour appliquer le traitement approprié (92), anomalies alvéolaires et anomalies squelettiques sont étroitement liées. L'attitude thérapeutique adoptée face à un hyper divergent contribue au traitement de la béance antérieure.

4-2-1-1- Infraclusion incisive et béance antérieure :

L'examen clinique doit conduire au diagnostic différentiel entre une béance d'origine squelettique et une béance d'origine fonctionnelle. Il repose sur l'examen clinique qui précède à la recherche d'une hyper divergence mandibulaire, l'examen des différentes fonctions et un examen spécifique en relation avec l'infraclusion.

Il faut examiner :

- Les caractéristiques de la béance, en particulier son amplitude et son étendue. Lorsque la béance atteint ou dépasse la zone des canines, une origine squelettique doit être suspectée ;
- L'inclinaison des incisives, une vestibulo-version des incisives est un élément favorable dans la prise en charge des béances. L'égression relative qui accompagne la linguo-version facilite la correction de la malocclusion verticale. De plus la vestibulo-version des incisives traduit souvent l'existence d'une anomalie fonctionnelle de type pulsion linguale ;
- La forme de la courbe de spee et l'arcade concernée par l'anomalie, éventuelle accentuation au maxillaire ou inversion à la mandibule ;
- La position des lèvres par rapport aux incisives au repos et lors du sourire, la lèvre découvre normalement 2 mm des incisives maxillaire. En fonction du développement verticale du procès alvéolaire incisif, elles peuvent être totalement masquées ou à l'opposé plus découvertes. Cet examen renseigne sur la compensation alvéolaire de l'anomalie squelettique. Si une compensation alvéolaire existe mais est insuffisante pour compenser l'anomalie verticale sévère laissant persister une infraclusion incisive, un recours à la chirurgie peut être nécessaire pour corriger la malocclusion ;
- La forme et la hauteur du rempart alvéolaire incisive mandibulaire : l'augmentation de hauteur et la finesse du rempart alvéolaire inférieure

montre une compensation alvéolaire d'une hyper divergence mandibulaire qui là encore, constitue une limite au traitement orthodontique de la béance ;

- Position de la langue et des lèvres et leurs comportements fonctionnels. La posture linguale plus ou moins antérieure, la pulsion linguale antérieure lors des fonctions de déglutition ou de phonation, et les contractions labiales lors des fonctions doivent être recherchées.

4-2-1-2- Thérapeutique des hyper divergences mandibulaires :

A. Principe généraux :

Excepté la Fronde mentonnière verticale, il n'existe pas d'appareil orthopédique permettant de traiter une hyper divergence mandibulaire. Face à cette dysmorphose l'action thérapeutique repose donc sur :

- ✓ Une action préventive qui vise à : supprimer tous les facteurs fonctionnels favorisant une rotation postérieure mandibulaire au cours de la croissance ;
- ✓ Eviter ou contrôler les effets verticaux parasites des thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques sagittales et transversales. BJORK conseille ainsi de traiter les patients en fin de croissance pour limiter les interférences entre nos thérapeutiques, le plus souvent égressantes, et une direction de croissance défavorable.
- ✓ Le contrôle de la croissance alvéolaires postérieure et des égressions molaires :
 - Pour SHUDY, il est impossible de stimuler la croissance condylienne, le contrôle de l'équilibre vertical de la face doit donc être exercé au niveau de la face antérieure. (91)
 - Ainsi pour KUHN (93), le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure et des égressions molaires est l'élément le plus accessible à l'orthodontiste pour contrôler les dimensions verticales de la face, la molaire maxillaire, plus facile à contrôler est responsable de 70 % de la croissance verticale est la principale cible de cette action. Cependant, un contrôle efficace doit incorporer la molaire mandibulaire afin d'éviter toute égression compensatrice ; le contrôle vertical des incisives maxillaires en fonction de l'occlusion incisive et de leur position par rapport aux lèvres ;

La plupart de ses actions, au niveau occlusal, tendent à fermer l'éventuelle béance incisive associée à l'Hyper divergence.

B. Suppression des facteurs fonctionnels :

L'objectif de cette phase interceptive et de réorienter la croissance vers une rotation antérieure ;

- ✓ En supprimant les habitudes de succion non nutritive en particulier la succion digitale qui abaissent la mandibule favorisant l'égression des secteurs latéraux et postéro-rotation mandibulaire ;
- ✓ En normalisant les fonctions de ventilation, mastication, et déglutition. Ainsi :

- La ventilation nasale doit être rétablie le plus précocement possible en associant, selon les cas, traitement médicamenteux ou chirurgical (amygdalectomie et /ou adénoïdectomie) expansion maxillaire si nécessaire et rééducation ;

- L'activité musculaire des élévateurs doit être renforcée par la mastication d'aliments durs. Ainsi, INGERVALL et BITSANIS (94), ont montré l'action positive de la mastication de gomme dure 1 heure par jour sur la fermeture de la dimension verticale.

- L'interposition de la langue dans la béance doit être supprimée, le plus souvent par un dispositif de type écran lingual au grille anti-langue. Ces dispositifs permettent de corriger la syncinésie langue/lèvre. En période de croissance alvéolaire importante, ils permettent la fermeture des béances fonctionnelles par linguo-version et égression des incisives. Différentes méthodes et appareils peut être mis en œuvre. Ils interviennent sur la béance antérieure par leur effet sur le comportement lingual. Leurs actions squelettiques sont plus discutables. Ce sont par exemple :

- La myothérapie fonctionnelle et la rééducation : qui visent à rétablir la ventilation nasale après levée des obstacles éventuels, renforcer l'activité des muscles élévateurs et de la lèvre inférieure et améliorer le comportement lingual ;
- Les gouttières d'éducation fonctionnelle : qui aident à la rééducation de la ventilation en imposant une ventilation nasale et constituent un véritable écran lingual grâce à leur rempart lingual. Elles assurent ainsi la séparation langue et lèvre et contribuent à la fermeture de la béance occlusale ;
- L'enveloppe linguale nocturne (ELN) qui a une action sur la posture et le comportement de la langue ;
- Les activateurs de type régulateur de fonction (FRANKEL).

Ces deux derniers types d'appareils peuvent être couplés à des forces extra-orales (FEO) haute pour contrôler la croissance verticale maxillaire.

C. Contrôle des effets verticaux parasites des thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques :

- ✓ **Thérapeutiques orthopédiques :**

La plupart des thérapeutiques orthopédiques sagittales induisent une postéro-rotation mandibulaire qui contre indique leur utilisation chez les hyperdivergents sévères.

L'adjonction des forces extra-orales hautes peut aider à mieux contrôler les effets verticaux maxillaires de ces appareils.

De même, l'expansion maxillaire tend à augmenter la divergence mandibulaire. Bien que cette ouverture du sens vertical tende à récidiver, au moins en partie, après l'expansion il convient d'être prudent chez les hyperdivergents.

✓ **Thérapeutiques orthodontiques :**

Lors des traitements orthodontiques, l'égression est le mouvement le plus facile à réaliser car elle correspond à l'évolution physiologique des dents. Ainsi la plupart des appareils orthodontiques induisent souvent une augmentation parasite des hauteurs alvéolaires postérieures maxillaire et mandibulaire qui peut provoquer, si elle n'est pas compensée par une croissance verticale du condyle suffisante, une postéro-rotation mandibulaire.

MERRIFIELD et CROSS (95) ont particulièrement étudié les conséquences négatives de l'égression des molaires maxillaires sous l'effet des FEO basses lorsqu'elle provoque une postéro rotation mandibulaire.

D. Contrôle vertical postérieur :

Pour favoriser la croissance en rotation antérieure ou éviter les égressions induites par les dispositifs orthopédiques, une ingression des molaires ou un freinage de la croissance alvéolaire postérieure doivent être recherchés.

Différents dispositifs peuvent être employés :

- Plaques de surélévation occlusale

Elles créent une surcharge occlusale par contraction réflexe des élévateurs étirés. Cette force diminue après quelques semaines par adaptation de la longueur musculaire. Pour INGERVALL et BITSANIS cités par RABERIN (96), ces dispositifs entraînent une rotation antérieure de la mandibule liée à l'activité musculaire mais ne diminuent pas la croissance alvéolaire postérieure.

L'action de ces plaques de surélévation peut être accélérée et renforcée par l'utilisation d'aimants répulsifs. Ces dispositifs provoquent une réduction de la hauteur faciale inférieure et une diminution des béances mais aussi des effets parasites transversaux. Ils sont peu utilisés actuellement, surtout depuis l'apparition des ancrages squelettiques temporaires.

- Contrôle vertical de la molaire maxillaire

C'est la principale zone d'action lors du traitement orthodontique. Le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure maxillaire et des égressions molaires maxillaires peut être réalisé grâce à :

- ✓ une barre palatine ;
- ✓ des FEO sur 16 et 26 à traction haute.

Barre palatine

Très employée en technique de ROOT, la barre palatine freine la croissance verticale par la pression exercée par la langue sur la barre palatine à chaque déglutition.

Elle permet aussi de renforcer l'ancrage postérieur, de déroter les molaires maxillaires et de contrôler leur inclinaison vestibulolinguale en particulier pendant l'utilisation d'une FEO haute évitant ainsi l'égression des cuspidés palatines.

Forces extra- orales hautes

Elles exercent une force ingressive sur les molaires et sont plus utilisées dans ces cas pour leur action verticale que pour leur effet sagittal. (32)



Fig.99 : FEO a traction haute. (32)

4-2-2- L'insuffisance vertical (deep bite) :

Les anomalies correspondent à une insuffisance de développement vertical des maxillairesont peu de thérapeutiques orthopédiquesspécifiques.

L'action thérapeutique est limitée et repose sur la prévention des facteurssusceptibles d'aggraver un type de croissance défavorable et le contrôle des déplacements dentaires verticaux.

Les anomalies alvéolaires et les anomalies squelettiques sont étroitement liées, donc l'attitude thérapeutique adoptée face à un hypodivergent contribue au traitement de la supraclusion, avec respect des mêmes objectifs fonctionnels et esthétiques.

4-2-2-1- Les traitements correctifs :

Parmi les objectifs du traitement correctif :

- Augmentation de la hauteur de l'étage inférieur ;
- Egression des molaires ;
- Ingression des incisives.

A- Les activateurs avec équiplan :

Les activateurs peuvent être profondément modifiés pour être mieux adaptés à la correction de la supraclusion.

On peut placer entre les incisives, en une épaisse couche horizontale, le ruban de résine qui est classiquement placé verticalement derrière les incisives pour relier la partie de droite à celle de gauche de l'appareil.

Les faces linguales des incisives sont ainsi libérées et une lame de résine plane s'interpose entre les incisives.

Selon CHATEAU, pour être efficace cet appareil doit être porté au moins 84 heures par semaine (7 fois 12 heures).

Son action est plus rapide que celle de l'équiplan par suite de la plus grande tension des muscles élévateurs qu'il provoque.

Cette appareil permet l'ingression incisive, leur version vestibulaire et l'égression molaire. (fig 89)



Fig 100 : activateur avec equiplan.

B- La force extra-buccale cervicale :

Le dispositif très classique comporte deux bagues sur les premières molaires maxillaires, un arc facial, un appui cervical, et des élastiques ou des ressorts de traction.

Pour que le dispositif exerce une force réellement égressive, il faut relever les branches externes de l'arc facial. Il s'ensuivra une version mésiale des molaires (ce sont les apex qui auront tendance à se distaler), cet appareil n'agit que sur les molaires maxillaires,

Indiquée dans les cas de C II où l'on désire l'ouverture de l'articulé (face courte)

Il permet l'égression molaire, la rotation postérieure de la mandibule et l'augmentation de l'étage inférieur. (64)

4-3- La thérapeutique orthopédique dans le sens transversal :

4-3-1- L'endognathie :

Objectifs du traitement :

- Augmentation du diamètre transversal du maxillaire ;
- Correction d'une linguocclusion bilatérale ;
- Amélioration de la ventilation nasale. (2)

❖ La conduite du traitement :

A- Le traitement actif :

La disjonction rapide sera préférée à tout autre dispositif, si la linguocclusion est bilatérale, le palais très étroit et les plans VL molaires subnormaux, enfin s'il existe des signes de ventilation buccale.



Fig.101 : Un disjoncteur « hyrax » en bouche.

- **Le disjoncteur :**

a- 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 (Hyrax).

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

b- Description:

Sens de la rotation du vérin, d'avant en arrière, à l'aide d'une clef reliée à un fil.

c- 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 et de mastiquer plutôt du côté en normocclusion, en cas de latérodéviation initiale.

d- Contention :

- Le vérin est bloqué par un fil de laiton et laissé en place 45 jours après la fin de l'activation.
- Le diastème interincisif se ferme spontanément.
- Quelques jours après la dépose : prise d'une empreinte au maxillaire. Le plus rapidement possible, pose d'une plaque de maintien comportant un vérin médian et éventuellement un volet latéral lingual, pour éviter une latérodéviation résiduelle.

d-Mode d'action :

- Ouverture de la suture intermaxillaire plus en avant qu'en arrière, et en bas qu'en haut, sans récurrence jusqu'à 18 ans et légère avancée du point A (fig) bascule vers le bas et vers l'avant du plan palatin.
- Légère rotation postérieure de 1° à 2°, qui récidive à 50 %, augmentation de la dimension verticale.
- Vestibulo-version des molaires, prémolaires et canines, qui récidivent de 30 à 50 %.
- Pour un patient plus âgé (après 18 ans), la récurrence est plus importante (75 %).
- Expansion d'environ 6 mm au niveau molaire.

- En moyenne, la suture s'ouvre deux fois moins que la distance intermolaire.

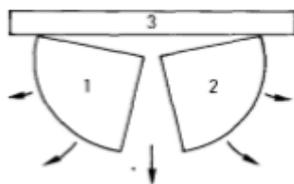


Fig.102: Mode d'action probable du disjoncteur (d'après BIEDERMAN). 1 et 2. Apophyses palatines des héli-maxillaires. 3. Apophyses palatines des os palatins et apophyses ptérygoïdes.

e- 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.

f- 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. (2)

4-3-2- L'exognathie :

4-3-2-1- L'exognathie maxillaire : vérin orthopédique activé en contraction. (97)



Fig.103: vérin orthopédique activé en contraction. (97)

4-3-2-2- L'exognathie mandibulaire :

- Corriger une ventilation orale avec position basse de la langue ;
- Avancer éventuellement le maxillaire, s'il est en position rétrusive, par un masque orthopédique de DELAIRE. (2)

4-3-3- Les latérodysmorphoses mandibulaires :

Le pronostic et le traitement dépendent du diagnostic étiopathogénique qui doit être aussi précoce et précis que possible. Seules les latérodysmorphoses mineures sans troubles esthétiques et fonctionnels importants peuvent trouver une solution dans un traitement orthopédique et orthodontique. Les traitements orthopédiques fonctionnels par appareillage destinés à recentrer la mandibule par rapport au plan sagittal médian et à assurer une mastication prédominante du côté opposé à l'insuffisance de l'hémi mandibule, peuvent être utilisés chez de jeunes patients dans certaines latérodysmorphoses comme les hypocondylies, les dysplasies condyliennes, le syndrome du premier arc. Ils peuvent apporter une amélioration de la fonction masticatrice et même de la fonction de la mandibule, mais ils ne sont jamais suffisants pour obtenir une forme normale de la mandibule en fin de croissance.

Le plus souvent, le traitement associe l'orthopédie, l'orthodontie et la chirurgie orthognatique.

4-3-3-1- L'objectif des traitements orthopédiques et orthodontiques :

L'objectif est de rendre congruentes les deux arcades dentaires pour permettre la prise en charge chirurgicale. Ils ne doivent surtout pas provoquer des adaptations dentoalvéolaires pour compenser l'anomalie squelettique, ce qui pourrait gêner la chirurgie.

Traitement orthopédique : le traitement consiste à recentrer la mandibule par rapport au plan sagittal médian par des appareilles comme :

- La gouttière de recentrage mandibulaire ;
- Le plan incliné latérale.

La chirurgie : est spécifique à chaque type de latérodysmorphose et peut intervenir à différents niveaux de la mandibule : condyle ; col de condyle ; branche montante ; branche horizontale ou symphyse mentonnière.

Des interventions complémentaires peuvent être nécessaires lorsqu'il existe des déformations secondaires au niveau du squelette facial. Un traitement orthodontique postopératoire est parfois nécessaire pour améliorer les rapports occlusaux.

Des asymétries mandibulaires modérées (acceptables), souvent associées à des asymétries de la base du crâne et /ou des maxillaires supérieurs droit et gauche présentent des occlusions dentaires asymétriques de type classe I d'Angle d'un côté et classe II d'Angle de l'autre côté. Ces situations sont relativement fréquentes et posent aux orthodontistes un problème éthique : est-il licite dans ces cas d'entreprendre des traitements orthodontiques parfois long et difficiles, avec quelque fois des extractions dentaires pour essayer d'établir des relations dentaires symétriques de type classe I d'Angle, sur une base asymétrique, rendant la stabilité des résultats très incertaine. (42)

4-3-3-2- Traitement des latérodysmorphoses mandibulaires par l'hypercondylie :

Un traitement d'orthopédie dentofaciale ne peut empêcher l'évolution des déformations dentoalvéolaires consécutives à l'hypercondylie, il peut même être néfaste et ne doit jamais créer de compensations dentoalvéolaires. Il est donc très important de reconnaître les premiers signes cliniques et radiologiques de l'hypercondylie. Pour Delaire (98+99), la condylectomie est l'indication de choix quel que soit l'âge du sujet ; un néocondyle fonctionnel se reformera ensuite. Le traitement doit être entrepris dès le diagnostic établi et quel que soit l'âge du patient. Lorsqu'il existe des déformations secondaires mandibulaires et maxillaires sévères des ostéotomies complémentaires sont parfois nécessaires ainsi qu'un traitement orthodontique pour parfaire l'occlusion dentaire.



Fig.104 : après condylectomie (réalisée par les docteurs VERNEX et SCHMIDT).

4-3-3-3- Traitement orthodontique et chirurgicale des latérodysmorphoses mandibulaires par hypocondylie :

La chirurgie consiste en allongement de la branche montante vers l'âge pubertaire pour symétriser la mandibule et éviter l'apparition de déformations secondaires au niveau de la face. (42)

5- La contention : La contention est la phase de traitement qui suit immédiatement la période de traitement actif. Elle fait appel à tout un

ensemble de procédés et de dispositifs destinés à s'opposer à la récursive.

Pour la stabilité des résultats obtenus, il faut une contention parfaite. Donc il faut en plus de la correction morphologique une adaptation neuromusculaire et tissulaire.

Aussi la stabilisation mandibulaire est très importante, il faut obtenir une intercuspitation parfaite

Certains facteurs influençant la contention :

- **L'âge :**

Sujet en période de croissance active adaptation, tissulaire rapide.

- **La durée du traitement :**

Les cas traités pendant une longue période, durée de contention relativement courte.

La contention suivant les traitements peut être effectuée par le même appareil ou bien par un activateur de type monobloc. (100)

6- Les limites orthopédiques :

- Face à une dysmorphose sévère dont le potentiel évolutif semble défavorable.
- L'âge du patient.
- Les grands syndromes : qui sont souvent de grandes anomalies cranio faciales, accompagnées d'un fort préjudice esthétique.
- Les décalages squelettiques sévères.
- La non coopération du patient. (12)

CONCLUSION

“L'harmonie des proportions verticales et sagittales du visage constitue le facteur de beauté qui résiste le mieux au passage des années.”(PHILIPPE)

De tout temps, l'orthodontiste a comparé le patient qu'il avait à traiter avec un patient déclaré à priori « **Normal** ».

Le type « **NORMAL** » est le type qui présente un équilibre à la fois morphologique, fonctionnel et esthétique ; il s'agit donc d'une harmonie qui existe entre les éléments composant la face.

L'appréciation de cette harmonie est étudiée de face et de profil, en considérant les tissus mous de revêtement :

- Les saillies Nez, Lèvres, Menton.
- Les dépressions Ensellure nasale, Encoche s/nasale, Sillon labio-mentonnier et les tissus durs de soutien. (101)

L'efficacité de tout traitement orthodontique étant directement liée à l'établissement d'un diagnostic positif exact suite à un examen clinique précis, ensuite on passe à un plan de traitement approprié ou on utilise la thérapeutique orthopédique qui convient. A ne pas oublier que l'âge du patient et sa coopération jouent un rôle très important pour obtenir le résultat souhaitable.

ILUSTRATION CLINIQUE

La jeune patiente du cas clinique présenté ci-dessous a été traitée et suivie par les résidents, sous la surveillance de professeur Meddah, au niveau de la clinique de médecine dentaire Ahmed Zabana de Blida.

Le cas clinique:

Il s'agit de la patiente Rouas Sarah âgée de 5 ans qui s'est présentée à notre consultation le 10 janvier 2017 pour un motif esthétique et fonctionnel.

L'interrogatoire a révélé que la patiente a été allaitée pendant 3 mois et qu'elle ne présente pas d'antécédents généraux ni stomatologiques.

Examen exo buccal :

❖ De face:

Révèle une dolichofacie par augmentation de l'étage inférieur, un front large, avec des pommettes effacées, un nez pas vraiment développé et des orifices nasaires ouverts, symétriques et arrondis, la lèvre supérieure est de hauteur suffisante et fine alors que la lèvre inférieure est éversée, le stomion est marqué.



Figure 105 : Vue de face : A- Bouche fermée. B- Bouche ouverte.

❖ De Profil:

On note un front bombé, un angle naso labial ouvert avec effacement du sillon labio-mentonnier, un menton proéminent, une prochéilie relative de la lèvre inférieure et un profil labial concave.



Figure 106 : Vue de profil.

Examen endo buccal :

- Hygiène : bonne.
- Gencive : saine.
- Freins labiaux : d'insertion moyenne.
- Langue : une énorme glossite.
- Présence d'amygdales hypertrophiques.

Examen des fonctions :

- Déglutition atypique.
- Respiration mixte.
- Phonation normale.
- Mastication perturbée.
- une position basse de la langue.

Examen de l'occlusion :

- ❖ Statique:



Figure 107 : Examen de l'occlusion statique.

Tableau I : Occlusion statique.

	transversal	vertical	Sagittal
Incisive	Déviation du point inter incisif inférieur vers le coté droit	Supraclusion inférieure	Overjet -4mm
Canine	/	/	Classe 3
molaire	Engrainement molaire respecté		Plan terminal à marche mésiale (présomption d'une classe 3 molaire)

❖ Dynamique:

- Rétropulsion : décalage entre RC etICM.
- Propulsion : pas de mouvement de propulsion, absence de guide antérieur.

Examen des photos:

Met en évidence une dissymétrie physiologique et un profil cutané qui a une tendance à la concavité.



Figure 108 : Photos prises de face et de profil.

Examens radiographiques :

□ Interprétation de la radiographie panoramique : Au niveau des bases osseuses :

- Maxillaire supérieur : rien à signalé.
- Mandibule : rien à signalé.
- ATM
- Type de denture : denture mixte.
- Age dentaire : 6 ans (présence de la 36- 46 sur l'arcade, elles sont au stade 8 de Nolla), les germes des deuxièmes molaires sont apparents.



Figure 109 : Radiographie panoramique.

□ Étude céphalométrique :



Figure 110 : Téléradiographie de profil.

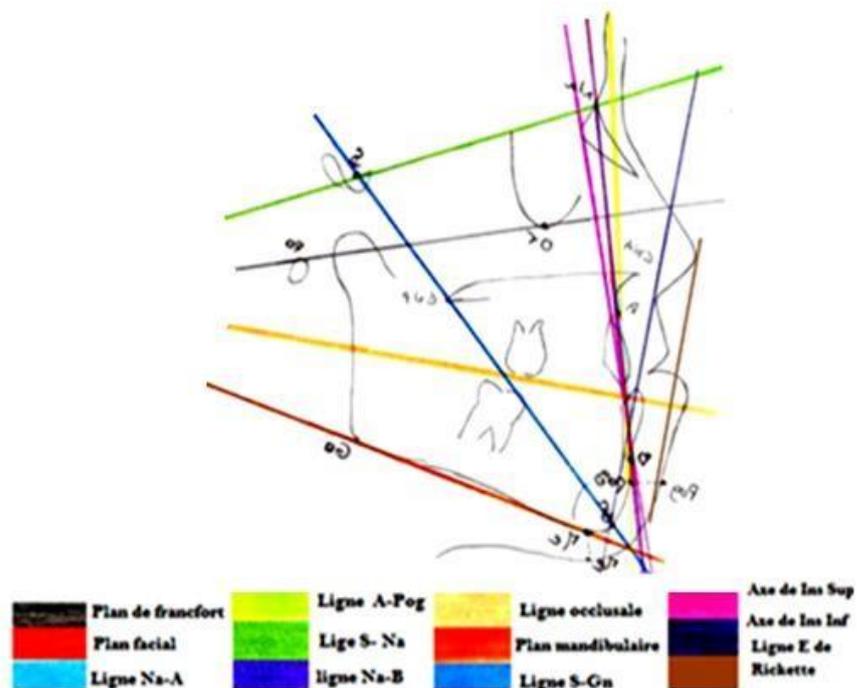


Figure 111 : Tracé céphalométrique.

Tableau II : Etude céphalométrique.

Angle	Valeur	Diagnostic
AF	86°	Normoposition du menton
AC	0°	Profil osseux concave
SNA	79°	Maxillaire en arrière /base du crâne
SNB	80°	Normoposition de la mandibule/base du Crane
ANB	-1°	Décalage entre les bases osseuses en faveur d'une classe III squelettique
A'B'	-2mm	Classe III squelettique
FMA	26°	Croissance mandibulaire moyenne
Axe Y	60°	Croissance faciale moyenne (croissance droite)
AG	117°	Hypodivergence mandibulaire (rotation antérieure de la mandibule)
NA-ENA	39.28%	Etage supérieur diminué
ENA-ME	60.72%	Etage inférieur augmenté
I/F	92°	Rétroalveolie supérieure
I/M	81°	Rétroalvéolie inférieure
I/i	152°	Rétrusion du bloc

Ligne E	La lèvre sup est en arrière de la ligne E de Ricketts de 2mm , la lèvre inférieure est en avant de la ligne de 2mm	Profil concave
----------------	--	----------------

Diagnostic :

- Diagnostic positif : il s'agit d'une classe III squelettique à responsabilité maxillaire (rétromaxillie/insuffisance maxillaire) avec une hypodivergence mandibulaire (rotation antérieure de la mandibule), l'étage supérieur est diminué et l'étage inférieur est augmenté ; associée à une birétroalveolie avec un profil cutané concave.
- Diagnostic étiologique : probablement héréditaire ou due à la position basse et protrusive de la langue.
- Diagnostic fonctionnel : déglutition atypique et respiration mixte.

Traitement:

- Traitement fonctionnel : rééducation de la déglutition et la respiration mixte.
- Traitement orthopédique : en utilisant le masque facial de Delaire porté au minimum 14h/jour pour tracter antérieurement le maxillaire.

Pronostic :

Le pronostic est favorable grâce à l'âge très jeune de la patiente .



Figure 112 : Photos prises en phase de traitement avec gouttière en bouche.

Résultats thérapeutiques :



Figure 113 : Photos de face et de profils pris en fin de traitement montrant le saut de l'articulé.

LISTE DES ABREVIATIONS

Ag : Point antégonions ;

ANB : L'angle de la différence arithmétique entre SNB et SNA ;

ATM : Articulation temporo-mandibulaire ;

Ba : Le point Basion ;

DAC : Distal active concept ;

DDD : Dysharmonie dento-dentaire ;

DDM : Dysharmonie dento-maxillaire ;

Div : Division ;

DV : Dimension verticale ;

ELN : Enveloppe linguale nocturne ;

ENA : Epine nasale antérieure ;

ENP : Epine nasale postérieure ;

FEO : Force extra-orale ;

Fig : Figure ;

FMA : Angle formé par le plan de Francfort et le plan mandibulaire (angle de TWEED) ;

GAL : Grille anti-langue ;

ICM : Inter-cuspidation-maximale ;

I/F : Inclinaison de l'incisive supérieure ;

I/M : Inclinaison de l'incisive inférieure ;

J : Point jugaux ;

MPV : Variateur de position mandibulaire ;

Na : Le point Nasion ;

OMS : Organisation mondiale de santé ;

PAO : Plan axe (charnière / point) orbitaire ;

PP : Première phalange ;

PP1cap : Première phalange du pouce capsulaire ;

RC : Relation centrée ;

S : Le point Sellion (Sella) ;

SAM : Moulage monté sur articulateur ;

SNA : L'angle formé par la ligne S-Na et la ligne Na-A ;

TIM : Traction inter maxillaire ;

TLR : Téléradiographie ;

VL : Vestibulo-lingual ;

Xi : Le point situé au centre géométrique de la branche montante de la mandibule

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Courbe de taux de croissance staturale de BJORK	5
Figure 2 : Comparaison des rythmes d'accroissement en fonction du temps, de la taille, des condyles, des sutures chez les garçons ;	6
Figure 3 : Rdiographie de la main ;	8
Figure 4 : Normes proposées par LAMPARSKI pour la détermination de l'âge osseux chez les filles et les garçons a partir des vertèbres cervicales ;	9
Figure 5 : croissance horizontale de la mandibule (d'après ENLOW) ;	13
Figure 6 : répartition des zones d'apposition et de résorption au niveau de la mandibule d'après ENLOW ;	13
Figure 7 : croissance des condyles selon ENLOW ;	13
Figure 8 : puzzle des os crâniens et des os faciaux ;	14
Figure 9 : Modification angulaires et linéaires de la base ;	15
Figure 10: Profil d'une classe II-1 avec excès vertical antéro-inferieur et inoclusion labiale en relation avec une ventilation labiale ;	22
Figure 11: Occlusion des classes II-1. Premier cas (A, B, C). Second cas (D, E, F). Surplomb de 11 mm (A). Occlusion droite (B). Occlusion gauche (C). Surplomb de 10,5 mm (D). Occlusion transversale droite inversée (E). Occlusion transversale gauche inversée (F) ;	23
Figure 12: Tracé de la téléradiographie : face longue, béance antérieure, encombrement de carrefour pharyngé ;	24

Figure 13: classe II division 2 forme1: linguoversion des 11 et 21 et supraclusion incisives ;	26
Figure 14: classs II division 2 forme 2: linguoversion des 4 incisives, canine ectopique ;	26
Figure 15 : A1 « Vue d'avion ».Elle permet de visualiser parfaitement le manque de développement très important des maxillaires. Les plis nasogéniens sont très marqués chez cette enfant de 3ans ½.A2-La vue endo-buccale visualise l'importance du décalage. B1-Après le traitement. Les maxillaires se sont avancés, comblement de la région génienne, la lèvre supérieure est en avant de la lèvre inferieure. B2-Le changement a été obtenu à l'aide du masque orthopédique porté pendant 6 mois ; notez l'hypercorrection toujours effectuée ;	30
Figure 16 : photographies exo buccales d'un jeune patient atteint de classe III squelettique : de face et de profil ;	31
Figure 17 :B3 occlusion de face ;	32
Figure 18 : B4 : occlusion de profi ;l	32
Figure 19 : Les moulages d'un garçon qui présente un articulé inversé, avec une supraclusion ;	33
Figure 20 : panoramique dentaire d'un garçon de 7 ans présentant une classe III squelettique ;	33
Figure21 : analyse céphalométrique, valeur diminuée d'ANB	34

Figure 22 : Agénésie des 12 et 22 ce qui entraîne un articulé inversé du fait du nombre différents des dents sur les deux arcades ;	34
Figure 23 : a) enfant respirateur oral. Noter l'étroitesse des fosses nasales et l'hypotonie des ailes du nez. b) amygdales hypertrophiques ;	35
Figure 24: Rapports molaires chez une patiente présentant une brachygnathie maxillaire ;	37
Figure 25. Patient hyperdivergent avec béance antérieur ;	41
Figure 26 : patiente hyper divergente avec une compensation alvéolaire antérieure ;	41
Figure 27: arcade en forme de V ;	42
Figure 28 : Le deep bite vue de face ;	45
Figure 29 : Le deep bite vue de profil ;	45
Figure 30 : Empreinte du bord libre des incisifs inférieurs au niveau du palais ;	46
Figure 31 : Rétroalvéolie des incisives Centrales avec vestibulo-ou normo Position des incisives latérales ;	46
Figure 32 : Rétroalvéolie des quatre incisives avec vestibulo-version des Canine ;	46
Figure 33 : Rétroalvéolie des six dents antérieures ;	46
Figure 34 : Forme avec Rétroalvéolie d'une seule incisive centrale ;	46

Figure 35 : Une analyse céphalométrique d'un deep bite ;	47
Figure 36 : Relations entre les racines dentaires et les corticales sur une coupe tomодensitométrique frontale ;	50
Figure 37 : Coupe tomодensitométrique frontale permettant de visualiser l'alignement des axes dentaires avec les parois des fosses nasales et la symphyse mandibulaire ;	50
Figure 38: Endognathie maxillaire avec linguocclusion bilatérale (proglissement associé, avec linguoelusion 12. 11, 21 en I. C. M.);	51
Figure 39: Endognathie maxillaire symétrique avec articulé croisé bilatéral ;	52
Figure 40: Endognathie maxillaire symétrique sans articulé croisé, à cause de la compensation dentoalvéolaire mandibulaire (seulement en denture mixte avancée) ;	52
Figure 41 : Endognathie ou endoalvéolie unilatérale maxillaire (dissymétrique) avec articulé croisé du même côté que la latérodéviatiоn mandibulaire ;	53
Figure 42: Exognathie mandibulaire;	53
Figure 43: la croix de symétrie et les trois segments constituant l'axe de symétrie en incidence frontale ;	57
Figure 44 :latérodysmorphose mandibulaire par hypercondylie. Examen direct	58

du visage de face ;

Figure 45 : orthopantomogramme; 59

Figure 46:téléradiographie de face de profil ; 60

Figure 47:téléradiographie; 60

Figure 48:téléradiographie en incidence verticale ; 60

Figure 49 : évolution et aggravation unilatérale droit de l'hypocondylie ; 61

Figure 50 :hypocondylie au cours de croissance ; 61

Figure 51 :non-correspondance des point inter incisifs ; inclinaison vers la gauche des axes des incisives inférieures et conservation des rapports occlusaux transversalement ; 61

Figure 52:téléradiographie de profil ; 62

figure 53:téléradiographie de face ; 62

Figure 54: gouttière d'éducation fonctionnelle ; 66

Figure 55: enveloppe linguale nocturne ; 67

Figure 56: ELN de Bonnet, vue occlusale nocturne modifiée ; 69

figure 57: enveloppe linguale avec barrette vestibulaire pour corriger la vestibuloversion des incisives ; 67

Figure 58: Grille à langue ;	67
Figure 59: lip bumper ;	68
Figure 60 : Perle de tucat	68
Figure 61 : casse-noisette: plaque palatine et son grand patin en croissant de lune rétro-incisif	71
Figure 62: hamster à 2 couronnes simples et séparées et écrans vestibulaires type Frankel	71
Figure 63: activateur de classe II avec recouvrement des incisives mandibulaires ;	71
Figure 64: activateur d'andresen de classe II ;	73
Figure 65: activateur de bimler ;	75
Figure 66: régulateur de foction de Frankel ;	76
Figure 67: bielle de herbst sur gouttière ;	78
Figure 68: appareils de herbst sur bagues ;	78
Figure 69: le quatre pieces de château : 1-plaque palatine menue de tubes porte accessoires, 2-plaque mandibulaire, 3-arceau de propulsion, 4- équiplan épais ;	79
Figure 70: propulseur universal light ;	80
Figure 71: Elasto-Osamu II ;	81
Figure 72: force extraorale sur activateur ;	82

Figure 73: activateur de chabre ;	86
Figure 74 : activateur de Lautrou, activateur avec FEO antérieure sur charnière ;	87
Figure 75: activateur de Lautrou, activateur avec FEO antérieure sur charnière ;	87
Figure 76: force extraorale sur gouttière ;	91
Figure 77 : mécanique du distal active concept en denture mixte ;	91
Figure 78: mécanique du distal active concept en denture définitive ;	92
Fig 79 : L'équiplan tenu sur les incisives inférieures par un dispositif qui s'appuie sur une plaque amovible maxillaire.	97
Figure 80 :A/ double arcs (vesse) B/Gouttiere pour masque de DELAIRE ;	98
Figure 81 : disjoncteur avec crochets de traction antérieur ;	99
Figure 82 : Masque facial : A/à cadre de DELAIRE(3). B/ à tige médiane de PETIT ;	99
Figure 83 : Les tractions par masque ont trois effets : 1- Un certain mouvement du maxillaire vers l'avant, dépendant largement de l'âge du patient (très jeune enfant). 2- Un mouvement vers l'avant de la zone alvéolaire maxillaire, plus particulièrement chez les patients plus âgés chez qui le mouvement alvéolaire est l'effet le plus important par rapport au mouvement du squelette. 3- Un mouvement de recul et d'abaissement de la mandibule en raison des forces réciproques appliquée sur le menton ;	100
Figure 84 : Action des tractions extraorales sur masque orthopédique dans une classe III avec rétromaxillie et prognathie mandibulaire. A/ Avant traitement : rétrognathie maxillaire, brachyprémaxillie, vestibuloversion incisive supérieure, prognathie mandibulaire, bascule de la branche montante mandibulaire avec ouverture de l'angle, linguoversion incisive inférieure. B/	102

Effet des tractions : bascule en avant du maxillaire, avancée de l'arcade alvéolo-dentaire supérieure, freinage de la croissance condylienne et modification de sa direction. Mouvement dentaire : palato-version supérieure, vestibuloversion inférieure. C/ harmonisation secondaire en situation orthofrontale : équilibre maxillo-mandibulaire, changement de direction de croissance du condyle, formation de l'angle, ascension du menton osseux et réapparition de la concavité du point B ;

Figure 85 : disjoncteur 2 bagues (A) et disjoncteur 4 bagues (B) ; 103

Figure 86 : Fronde mise en place chez cette enfant de 3 ans, la montonnierè est reliée au casque par des élastiques ; 105

Figure 87 : La mini plaque maxillaire est fixée par trois vis mono-corticales à la crete infra-zygomatique et la mini plaque mandibulaire est fixée par deux vis entre l'incisive latérale et la canine ; 107

Figure 88 :A-utilisation des mini-plaques d'ancrage avec un masque facial type DELAIRE(33)/B-ou avec des élastique de traction intermaxillaire de classe III ; 107

Figure 89 : activateur d'ANDRESEN ; 107

Figure 90 :Schéma d'action de l'activateur d'ANDRESEN ; 108

Figure.91 : piste de désocclusion totale de type classe III. 108

Figure.92 ; Marine, 3ans est verrouillée en articulé incisif inversé. 110

Figure.93 : cas clinique de THEODORE. 111

Figure. 94: cas clinique d'OLIVIA 112

Figure.95 : l'asymétrie sagittale des dents est corrigée par un vérin sectoriel droit. Les PDT recouvrent les 16 et 26.	112
Figure.96 : ajustage des PDT pour que La latéralité gauche soit freinée car « Descendant ».	113
Figure.97 : latéralité droite facilitée car « montante ».	113
Figure.98 : ajustage par meulage des PDT dans les 2 premiers mois.	113
Figure.99 : FEO a traction haute.	118
Figure 100 : activateur avec equiplan.	119
Figure 101. : Un disjoncteur « hyrax »en bouche ;	120
Figure 102: Mode d'action probable du disjoncteur (d'après BIEDERMAN). 1 et 2. Apophyses palatines des hémi-maxillaires. 3. Apophyses palatines des os palatins et apophyses pterygoïdes ;	121
Figure 103: vérin orthopédique activé en contraction ;	122
Figure 104 : après condylectomie (réalisée par les docteurs VERNEX et SCHMIDT) ;	124
Figure 105 : Vue de face : A- Bouche fermée. B- Bouche ouverte ;	125
Figure 106 : Vue de profil ;	126
Figure 107 : Examen de l'occlusion statique ;	126
Figure 108 : Photos prises de face et de profil ;	127
Figure 109: Radiographie panoramique ;	128

Figure 110 : Téléradiographie de profil ;	128
Figure 111 : Tracé céphalométrique ;	129
Figure 112 : Photos prises en phase de traitement avec gouttière en bouche ;	130
Figure 113 : Photos de face et de profil prises en fin de traitement montrant le saut de l'articulé.	131

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Laraba S. La thérapeutique en orthopédie dento- faciale. Office des publications universitaires .1, Place centrale de Ben Aknoun(Alger).
- [2] Bassigny F. Manuel d'orthopédie dento-faciale. Masson .1983.
- [3] Aknin J-J. Croissance générale de l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Odontologie - Orthopédie dent faciale. 23-450-A-10. Médecine Buccale. 28-100-H-10. 2008.
- [4] Merdith HV.Serial study of change in a mandibular dimension during childhood and adolescence. Growth1961; 25:229-42.
- [5] Merdith HV.Childhood interrelations of anatomic growth rate. Growth 1962; 26 :23-39.
- [6] Aknin JJ.La croissance craniofaciale. Paris : édition SID ; 2007
- [7] Lamparski D. Âge osseux déterminé à partir des vertèbres cervicales. [Masters of Science thesis], University of Pittsburgh, 1972.
- [8] GreulichWW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. London: Stanford Press; 1950.
- [9] GreulichWW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. London : Stanford Press : 1959.
- [10] Brondeau. F .la morphologie de la base du crâne et ses relations avec le maxillaire et la mandibule : variation et auxologie ; thèse pour obtenir de grade de docteur en Anthropologie biologique ; à Bordeaux 1, dans le cadre de Ecole doctorale sciences et Environnements (pessac, Gironde) France / 2008.
- [11] Aknin JJ. Croissance craniofaciale. EMC (Elsevier Masson SAS, paris), odontologie/orthopédie dentofaciale, 23-455-C-10,2008.
- [12] Patti A. perrier d'ArcG / Réussir / les traitements orthopédiques précoces/ Quintessence international, 2003.
- [13] Scott JH.Dento- facial developpement and growth. Oxford : pergamon press 1967.
- [14] Scott JH.The growth in width of the facial skeleton Am J orthod 1957 ;43 :366-71
- [15] Enlow DH. Facial growth. Philadelphia: WB Saunders; 1982.
- [16] Enlow DH. Dale JH. Croissance et développement de la face J Edgewise 1984 ; 10 :6-0.
- [17] Deshayes MJ. Croissance craniofaciale et orthodontie. Paris. Masson; 1996.
- [18] Sutherland WG. The cranial bowl. Mankato: Free Press Co; 1939.
- [19] Deshayes, MJ.Croissance cranio faciale et Orthodontie.MASSON.1986.
- [20] Melsen B. Time and mode of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined of human autopsy material. Acta Anat (Basel) 1972;83:112-8.
- [21] Melsen B. Time of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on dry skulls. A radiographic craniometric study. Acta Odontol Scand 1969 ;27 :73-90.

- [22] Pierre canal and Patrick goudot. Dymorphies maxillomandibulaires 2012.
Page 30
- [23] Atlas ODF page 72
- [24] KolfJ. la classe II division 1. Historique et évolution des concepts.EMC.Odontologie.ODF23472E10.2006
- [25] ANAES indication de l'orthopedie dentofaciale et dentomaxillofaciale chez l'enfant et l'adolescent. Juin 2002 page 46
- [26] L.FRAPIER, L. MASSIF, GONZALES, P. CANAL –classe II div 2 28-620-v-10
EMC
- [27] Angle E.H. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 41 : 248-64. 1899.
- [28] Izard G. Orthodontie. Paris - Masson.1930.
- [29] Delaire J. Le syndrome prognathique mandibulaire. Orthod FR. 1[47]
:203-19. 1976.
- [30] Vesse M. Classes III squelettiques. Odontologie - Orthopédie dentofaciale.
Elsevier Masson, SAS Paris. 23-472-G-10. 2007.
- [31] Marie-José Boileau. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte-Tome1-
Principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson. 2011.
- [32] Chateau. M. Orthopédie dento-faciale. Tome2. Clinique. Editions CdP. 1993
- [33] Marie José-Boileau. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte-Tome2-
Traitement des dymorphies et malocclusions. Elsevier Masson 2013.
- [34] Saurabh Chaturvedi et al. Non surgical treatment of class III. Patient with Alt-
Ramec protocol and face mask therapy. J Ind Orthod Soc. 47(3) :159-162.
2013.
- [35] Thomas Rakosi, Irmtrud Jonas. Atlas de médecine dentaire (Orthopédie dento-
faciale). Flammarion - Paris /1994.
- [36] Turley P.K. Treatment of class III malocclusion with maxillary
expansion and protraction. Semin Orthod. 2007.
- [37] Béquain D, Boileau MJ, Casteigt J, Darque F, Darque J et al.La dimension
verticale en orthopédie dento-faciale.Orthod Fr 1989 ; 60(1) : 15-370.
- [38] Raberin M. Pathologies et thérapeutique de la dimension verticale en denture
mixte. Conséquence sur l'équilibre musculaire. Orthod Fr2001 ; 72(1) : 143-54.
- [39] Pedrazzi ME. Treating the open bite. J Gen Orthod 1997 ; 8 :5-16.
- [40] CAUHEPE, J, COUTAND, A. Supracluse incisive et comportement musculaire.
Orthod Fr, 1956.
- [41] VALENTIN, C.L'arc incisive de l'adulte, ses fonctions et ses relations. J
Edgewise 11, 1985.
- [42] Salagnac JM. Latérodymorphose mandibulaire. EMS (Elsevier SAS, paris),
odontologie/orthopédie dentofaciale, 23-472-F-10, 2006.
- [43] Duchateaux C, vionp, ferré JC, Choquin Y. Le diagnostic des dissymétries
faciales squelettiques, orthod fr 1974 ; 45 :5-291 (LV-LXIX).
- [44] Deblock, Petitpas L. Les déviations des médianes incisives Rev ODF 1998 ;
32 :353-67.
- [45] Vion P. Sens transversal et téléradiographie. Rev ODF 1995 ; 29 :191-229

- [46] DELAIRE J. Le rôle de condyle dans la croissance de la mâchoire inférieure et dans l'équilibre de la face. Rev Stomato / Chir Maxillofacial 1990.
- [47] DELAIRE J. Introduction à l'étude de la croissance du squelette facial. In : CHATEAU M Ed. Orthopédie dentofaciale. Bases scientifiques Paris : J Prélat ed1993.
- [48] AMORIC M. Gouttières orthodontiques et orthopédiques thermoformées. Paris : Editions SID, 1993.
- [49] Nguyen QV,Bezemer PD,Habets L,Prahl-Andersen B.A systematic review of the relationshipbetween overjet size and traumatic dental injuries.Eur J Orthod 1999 ;21(5) :503-15.
- [50] Kania MJ,KeelingSD,McGorry SP, Wheeler TT,King GJ.Risk factors associated with incisor injury in elementary school children.Angle Orthod 1996 ;66(6) :423-32.
- [51] Edith Le Joyeux, Françoise Flageul. Orthopédie dentofaciale, une approche bioprogressive/ Quintessence International, paris / 1999/ page 105
- [52] Philippe Cannoni. Appareils amovible à action orthopédique et à action orthodontique/ EMC 23-493-A-10/ Elsevier SAS/1998)
- [53] Antonio Patti.Traitement des classes II de la prévention à la chirurgie/Quintessence International /2010/ page 113 ,273
- [54] Grille à langue, (disponible sur : <https://www.orthodontisteenligne.com/a-la-une/ecran-oral/>)
- [55] Alostad.Thérapeutique fonctionnelle non mécanique en orthopédie dento facial.Cours Dentaire.2011.
- [56] Dr Marie-Josèphe DESHAYES -L'art de traiter avant 6 ans- Editions CRANEXPLO-2006-page(230—278)
- [57] Emc odf: L .Chiche- Uzan M.Legall, A.Salvadori- appareils amovible à action orthopédique et à action orthodontique-2-493-A-10-EMC
- [58] Simon Y. Est-il possible de stimuler la croissance mandibulaire.IntOrthod 2005 ;3 :307/page 27.
- [59] Chabre C/ Le contrôle du sens vertical dans le traitement des classes II.
- [60] Barthelemy I, Aussenac J, Barthelemy R, Cadenat H, Boutault F, FabieM/Méthode de Bimler dans le décalage sagittal des bases osseuses des classes II1/ Rev Stomatol Chir Maxillofac 1998 ;99 :175/ page80.
- [61] Chiche-Uzan L, Legall M, Salvadori A. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique. EMC (Elsevier Masson SAS, paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-493-A-10, 2009.
- [62] Activeurdechabre disponiblesur : <http://www.evoluteeth.fr/appfonct.php>

- [63] JJ Akinin, L Morgon, JF Boyer-Effets des thérapeutiques sur la croissance mandibulaire-EMC 23-498-D-10.
- [64] Julien Philippe. La supraclusion et ses traitements. SID 1995.
- [65] Delaire J. La croissance maxillaire : déductions thérapeutiques. Trans Eur Orthod Soc. 1971;81- 102.
- [66] Verdon P, Castel C. Réalisation pratique et résultats cliniques de castraités par forces extra-orales sur masque orthopédique. Orthod Fr. 1971;42(568).
- [67] Salagnac. Etudes téléradiographiques des effets des tractions postéro-antérieures sur masque orthodontique dans le traitement des classes III (séquelles des fentes labio-maxillaires exclues). Bilan des résultats obtenus dans 60 cas. 1983.
- [68] Raymond J-L. Traitement orthopédique des malocclusions de classe III - Réhabilitation occlusale et fonctionnelle. Empresa. 2002.
- [69] Amoric M. Orthopédie dentofaciale. Appareillages et méthodes thérapeutiques - Généralités, choix et décisions. Elsevier, Paris. 1999.
- [70] Petit H. Normalisation morphogénétique. Apport de l'orthopédie. Orthod Fr. 1991 ;62(2) :549- 57.
- [71] Slagnac JM. Traitement des classes III. orthod fr 2006 ;77 :187-206. 187.
- [72] Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. Eur J Orthod. 1997 Jun ;19(3) :289-311.
- [73] Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptation to maxillary expansion and protraction. Semin Orthod. 1997 Dec;3(4):255-64.
- [74] Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000 Oct;118(4):404-13.
- [75] Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1996 Jan;109(1):38-49.
- [76] Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Shape-coordinate analysis of skeletal changes induced by rapid maxillary expansion and facial mask therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998 Oct ;114(4) :418-26.
- [77] Chabre C, Canal P. Etude de l'action dentaire et squelettique des forces extra-orales antéro- postérieures appliquées à la mandibule. Orthod Fr. 1979 ;2(50) :433-46.
- [78] Chen Y-J, Chang H-H, Huang C-Y, Hung H-C, Lai E-H, Yao C-C. A retrospective analysis of the failure rate of three different orthodontic skeletal anchorage systems. Clin Oral Implants Res. 2007 Dec ;18(6) :768-75.
- [79] Tsui WK, Chua HDP, Cheung LK. Bone anchor systems for orthodontic application: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012 Nov ;41(11) :1427-38.
- [80] Janssen KI, Raghoobar GM, Vissink A, Sandham A. Skeletal anchorage in orthodontics - a review of various systems in animal and human studies. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 Feb ;23(1) :75-88.
- [81] Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, and Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in

- the posterior region for orthodontic anchorage. *AmJOrthodDentofacOrthop*.2003Oct ;124(4) :373-8.
- [82] Cornelis MA, Scheffler NR, Nyssen-Behets C, De Clerck HJ, Tulloch JFC. Patients' and orthodontists' perceptions of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study. *AmJOrthodDentofacOrthop*.2008Jan ;133(1) :18-24.
- [83] DeClerckEEB,SwennenGRJ.Successrateofminiplateanchorageforboneanchoredmaxillary protraction. *AngleOrthod*.2011Nov ;81(6) :1010-3.
- [84] De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The Zygoma Anchorage System. *J Clin Orthod JCO*. 2002 Aug ;36(8) :455-9.
- [85] DeClerckHJ,CornelisMA,CevitanesLH,HeymannGC,TullochCJF.Orthopedictractionofthe maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009Oct ;67(10) :2123-9.
- [86] Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *AmJOrthodDentofacOrthop*.1998Jun;113(6):612-9.
- [87] WestwoodPV,McNamaraJrJA,BaccettiT,FranchiL,SarverDM.Long-termeffectsofClassIII treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *AmJOrthodDentofacialOrthop*.2003Mar;123(3):306-20.
- [88] Cornelis MA, Scheffler NR, De Clerck HJ, Tulloch JFC, Behets CN. Systematic review of the experimental use of temporary skeletal anchorage devices in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007 Apr ; 131(4Suppl) : S52-8.
- [89] Sugawara J. Temporary skeletal anchorage devices: the case for miniplates. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014May ;145(5) :559-65.
- [90] EMC Stomatologie.Tome 5.
- [91] Boileau, M, -j. Orthodontie de l'enfant et de jeune adulte Traitement des dysmorphies et malocclusion.ELSEVIER MASSON.
- [92] LARABA, S. Memento clinique et thérapeutique en orthopédie dento-faciale.Alger : Office des publications universitaires.
- [93] Kuhn, R.J.Control of anterior vertical dimension and proper selection of extra oral anchorage. *Angle Ortho* (1968);38 :340-9.
- [94] Ingervall B, Bitsanis E. A pilot study of effect of masticatory muscles training on facial growth in long-face children. *Eur J Orthod* 1987;9(1):15-23.
- [95] Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. *Am J Orthod* 1970; 57:435-64.
- [96] RABERIN M.Pathologies et thérapeutiques de la dimension verticale en denture mixte. Conséquences sur l'équilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001 ; 72(1) :143-54
- [97] <http://www.eorthodontie.com> (quadhélix en pratique).
- [98] Delaire J, Gaillard A, Tulasne JF. La place de la condylectomie dans le traitement des hypercondylies *Rev stomatol chir maxillofac* 1983 ; 84 :11-8.
- [99] Jacquemaire D, Delaire J. l'hypercondylie mandibulaire. *Rev stomatol chir maxillofac* 1983 ; 84 :5-10.
- [100] Canut JA, Plasencia E. Contention et récive. *Rev-Orthop Dento-Faciale*.20(4) :511-534.1986.
- [101] Tiré de : <http://univirta.com/dentaire/documentation>.

RESUME

L'orthopédie maxillaire ou faciale ou mieux orthognathie est l'art de changer significativement l'architecture des mâchoires, surtout en changeant leur croissance.

On se base sur des principes bien établie qui :

Utilise les phénomènes de croissance et des phénomènes d'adaptation ou de réparation pour changer l'architecture maxillo-faciale ; s'adresse au tout petit à l'enfant et au jeune adolescent ; son action diffère selon le potentiel de croissance utilisable donc selon l'âge ; le taux, la quantité et la direction de croissance propre à chaque individu qui sont des éléments indispensables à l'établissement d'un plan de traitement.

Il n'existe pas de bon ou mauvais dispositif, il n'existe que des appareils qui libèrent des forces, soit intrinsèques ou extrinsèques et dont l'utilisation implique la compréhension de leur mode d'action.

Le traitement précoce des malocclusions reste primordial pour orienter favorablement la croissance et améliorer à la fois l'esthétique et la fonction.

ABSTRACTE

Maxillary or facial orthopedics or better orthodontics is the art of significantly changing the architecture of the jaws, especially by changing their growth.

We base ourselves on well established principles which :

Use growth phenomena and adaptation or repair phenomena to change the maxillo-facial architecture ; is for the very young child and young adolescent ; its action differs according to the growth potential usable therefore according to the age, the rate, the quantity and the direction of growth proper to each individual which are essential elements in establishing a treatment plan.

There is no right or wrong device, there are only devices releases forces, either intrinsic or extrinsic and the use of which implies an understanding of their mode of action.

Early treatment of mal occlusion remains essential to favorably direct growth, and improve both aesthetics.

ملخص

جراحة العظام أو الفكين أو الأفضل تقويم العظام هو فن تغيير بنية الفكين بشكل كبير خاصة عن تغيير نموها تعتمد في ذلك على مبادئ جد محكمة :تستخدم في ذلك ظواهر النمو و ظواهر التكيف أو الإصلاح لتغيير بنية الوجه والفكين،تستهدف الأطفال الصغار والمراهقين يختلف عملها حسب إمكانات النمو القابلة للاستخدام وبالتالي وفقا للعمر المعدل كمية واتجاه النمو المناسب لكل فرد و بالتالي تعد عناصر أساسية لوضع خطة العلاج.

لا يوجد أجهزة سيئة أو جيدة، هناك فقط الأجهزة التي تطلق القوى سواء كانت داخلية أو خارجية والتي ينطوي استخدامها على فهم طريقة عملها.

العلاج المبكر لسوء الطباق يبقى ضروري لتوجيه النمو بشكل ايجابي وتحسين كل من الجماليات و الوظيفة.

