

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2018

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 22 MAI 2018

Par Nejma, GHEHIOUECHE

Née le 20 11 1993 à Lille – France

INTERCEPTION DES DYSFONCTIONS ET PARAFONCTIONS CHEZ L'ENFANT:
ROLE DE L'ORTHODONTISTE

JURY

Président :

Professeur Thomas Colard

Assesseurs :

Docteur Emmanuelle Bocquet

Docteur Thomas Trentesaux

Docteur Philippe Decocq

ACADEMIE DE LILLE

UNIVERSITE DE LILLE

**_*_*_*_*_*_*_*_*_

**FACULTE de chirurgie dentaire
PLACE DE VERDUN
59000 LILLE**

**_*_*_*_*_*_*_*_*_

Président de l'Université	:	Pr. J-C.CAMART
Directeur Général des Services	:	P-M ROBERT
Doyen	:	Professeur E. DEVEAUX
Vice-Doyen	:	Dr. E. BOCQUET
Assesseurs	:	Dr. L. NAWROCKI et Pr. G.PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable du Département de Biologie Orale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE Pédiatrique	Responsable du Département d' Odontologie
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
J.M. LANGLOIS	Responsable du Département de Chirurgie Orale
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L.ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres du jury...

Monsieur le Professeur Thomas Colard,

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques.

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur au Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique

Vous m'avez fait le très grand honneur d'accepter spontanément la présidence de ce jury.

Durant mon cursus universitaire, et surtout lors de ma troisième année j'ai pu apprécier toute la rigueur et la qualité de votre enseignement. Je vous remercie pour votre accueil dans vos locaux à l'institut médico-légale et pour m'avoir initiée et fait aimer les travaux de recherche. Soyez assuré, Monsieur le Professeur, de mon plus profond respect.

Madame le Docteur Emmanuelle Bocquet,

Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des CSERD

Section Développement, Croissance et Prévention

Département d'Orthopédie Dento-Faciale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Cliniques Spéciales Mention Orthopédie (CECSMO)

Certificat d'Etudes Supérieures de Biologie de la bouche

Certificat d'Etude Supérieures d'Orthopédie Dento-Faciale

Master 2 Recherche Biologie Santé

Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales.

Vice-Doyen Pédagogie de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille.

Responsable du département d'Orthopédie Dento-faciale

Coordonnateur inter-régional du Diplôme d'Etudes Spécialisées d'Orthopédie Dento-Faciale.

Consciente de la confiance que vous m'avez accordée en dirigeant cette thèse, veuillez trouver dans ce travail, l'expression de ma sincère reconnaissance et de ma plus grande admiration. Vos conseils, votre gentillesse et votre disponibilité m'ont été très précieux tout au long de ce travail. J'espère qu'il vous apportera toute satisfaction.

Monsieur le Docteur Thomas Trentesaux,

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD
Section Développement, Croissance et Prévention
Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Ethique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université des Soins Dentaires sous Sédation (Aix-Marseille II)

Master 2 Ethique médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient »

C'est un immense plaisir pour moi que vous fassiez partie de mon jury. Je vous remercie pour vos précieux conseils, vos encouragements. Mais surtout je vous remercie de m'avoir fait comprendre que l'échec n'était pas une fin en soi, et que rien n'était jamais perdu (ni acquis d'ailleurs). Cette dernière année passée à vos côtés au bloc opératoire a été très enrichissante et restera l'un des meilleurs souvenirs de ma vie étudiante. Veuillez trouver ici le témoignage de mon plus profond respect et de ma gratitude la plus sincère.

Monsieur le Docteur Philippe Decocq,

Assistant Hospitalo-Universitaire

Section Développement, Croissance et Prévention
Département Orthopédie Dento-Faciale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale

Master I Recherche Biologie Santé - Neurosciences

Master II Recherche Spécialité Physiologie, Physiopathologie des maladies humaines

Diplôme Universitaire Croissance Cranio Faciale et Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale – PARIS V

Certificat d'Etudes Supérieures d'Orthopédie Dento-Faciale - LYON

Vous avez accepté avec spontanéité de siéger dans ce jury, j'en suis à ce titre très honorée. Votre rigueur et votre ténacité sont pour moi un véritable modèle. Je tiens, aussi, à souligner le parcours si particulier que vous avez réalisé et qui force à ce titre l'admiration. J'espère, un jour, avoir le même...
Recevez donc, l'expression de mes respects les plus sincères.

Table des matières

1	Introduction.....	15
2	Rappels des notions fondamentales	16
2.1	Définitions.....	16
2.1.1	L'enfant	16
2.1.2	Prévention.....	16
2.1.3	Interception	16
2.1.4	Orthopédie dento-faciale.....	17
2.1.5	Fonctions	17
2.1.5.1	Physiologiques	17
2.1.5.1.1	La Ventilation nasale stricte	18
2.1.5.1.2	La déglutition.....	19
2.1.5.1.3	La mastication.....	20
2.1.5.1.4	La phonation	20
2.1.5.2	Pathologiques.....	20
2.1.5.2.1	Les dysfonctions	20
2.1.5.2.1.1	<i>Ventilatoires :</i>	20
2.1.5.2.1.2	<i>Les troubles de la tonicité musculaire :</i>	21
2.1.5.2.1.3	<i>Les troubles de la posture linguale :</i>	21
2.1.5.2.2	Les parafunctions.....	22
2.1.5.2.2.1	<i>La succion non nutritive</i>	22
2.1.5.2.2.2	<i>L'onychophagie</i>	22
2.1.5.2.2.3	<i>Le tic de mimétisme</i>	23
2.1.5.2.2.4	<i>Le Bruxisme</i>	23
2.1.6	Les dysmorphoses et malocclusions.....	23
2.1.6.1	De la dimension transversale	23
2.1.6.1.1	Les dysmorphoses basales.....	23
2.1.6.1.2	Les dysmorphoses alvéolaires.....	24
2.1.6.1.3	Les autres dysmorphoses	24
2.1.6.2	De la dimension verticale	24
2.1.6.3	De la dimension antéro-postérieure	25
2.1.6.3.1	Les classes I	25
2.1.6.3.2	Les classes II	26
2.1.6.3.3	Les classes III	28
3	Pourquoi agir précocement ?.....	29
3.1	Les objectifs	29
3.1.1	Squelettiques	29
3.1.2	Dento-alvéolaire.....	30
3.1.3	Parodontaux.....	30
3.1.4	Fonctionnels.....	30
3.1.5	Esthétique	30
3.1.6	Psychologique.....	30
3.2	Avantages.....	31
3.3	Inconvénients et risques.....	32
3.3.1	Malocclusion de la dimension transversale.....	32
3.3.1.1	Les asymétries faciales	32
3.3.2	Malocclusion de la dimension verticale	32
3.3.2.1	L'hyperdivergence et la béance.....	32
3.3.2.2	L'hypodivergence et la supraclusion.....	33

3.3.3	Malocclusion de la dimension sagittale	33
3.3.3.1	Les classes II.....	33
3.3.3.1.1	La classe II division 1	34
3.3.3.1.2	La classe II division 2	34
3.3.3.2	La classe III	35
3.4	Indications	35
3.5	Contre-indications.....	35
4	Quand intercepter ?.....	36
4.1	Facteurs influençant le choix du moment de traitement :	36
4.1.1	L'âge civil :	36
4.1.2	L'âge dentaire :	37
4.1.3	L'âge osseux :	37
4.1.3.1	Le potentiel disponible de croissance.....	37
4.1.3.2	Le type de croissance.	42
4.1.3.3	La direction de croissance.....	43
4.1.3.4	Rôle des fonctions dans l'expression de la croissance faciale	44
4.1.4	La nature de la dysmorphose.....	45
4.1.5	Le facteur psychologique	45
4.1.6	Les facteurs liés au praticien.....	45
4.1.7	Les facteurs administratifs et économiques.	46
5	Comment intercepter ?	47
5.1	La démarche diagnostique en ODF	47
5.1.1	L'anamnèse :.....	47
5.1.2	L'examen clinique.....	47
5.1.2.1	Examen clinique exobuccal.....	48
5.1.2.2	Examen clinique endobuccal.....	49
5.1.2.3	Examen des fonctions	50
5.1.3	Examens complémentaires.....	50
5.1.3.1	Radiographiques	50
5.1.3.1.1	La radio panoramique dentaire	50
5.1.3.1.2	La téléradiographie	51
5.1.3.2	Analyses Céphalométriques.....	51
5.1.3.3	Autres.....	53
5.1.4	Diagnostics	53
5.1.4.1	Squelettique :	53
5.1.4.2	Dentoalvéolaire et occlusal :	54
5.1.4.3	Dentaire et parodontal :.....	54
5.1.4.4	Fonctionnel.....	54
5.1.4.5	Esthétique	54
5.2	Les différentes thérapeutiques interceptives	54
5.2.1	Thérapeutiques interceptives sans appareillage	55
5.2.2	Thérapeutiques interceptives avec appareillage	56
5.2.2.1	Les forces extra –orales	56
5.2.2.1.1	Les forces extra-orales avec arc facial de type Kloehn (bibagues).....	56
5.2.2.1.2	Le masque de Delaire.....	58
5.2.2.1.3	La fronde occipito mentonnière.....	59
5.2.2.2	Les appareillages amovibles	60
5.2.2.2.1	L'enveloppe linguale nocturne (ENL).	60
5.2.2.2.2	La perle de Tucat ou le « guide langue ».	62
5.2.2.2.3	La plaque percée/ échancrée	62
5.2.2.2.4	Le régulateur de fonction de Fränkel	63

5.2.2.2.5	La grille anti-langue palatine ou linguale.....	65
5.2.2.2.6	La grille anti pouce.....	65
5.2.2.2.7	Plaque palatine d'expansion à vérin	66
5.2.2.2.8	Plaques à pistes de désocclusion totale ou plaques à pistes de rodage de Planas.....	66
5.2.2.2.9	Les activateurs.....	67
5.2.2.2.10	Les gouttières d'éducation fonctionnelle	71
5.2.2.2.11	Tractions intermaxillaires sur minivis ou miniplaques d'ancrage.....	73
5.2.2.3	Les appareillages fixes.....	74
5.2.2.3.1	Le Lip bumper	74
5.2.2.3.2	Le quadhelix.....	75
5.2.2.3.3	Disjoncteur.....	75
5.2.2.3.4	Le Tongue right positionner (TRP)	77
6	Cas cliniques.....	78
6.1	Interception d'une classe II.1 (par le docteur Justine Hieulle).	78
6.1.1	Anamnèse.....	80
6.1.2	Examen clinique :.....	80
6.1.3	Observation du comportement fonctionnel :.....	82
6.1.4	Observation et analyses des clichés radiographiques	82
6.1.4.1	Radiographie panoramique	82
6.1.4.2	Téléradiographie de profil :.....	82
6.1.4.3	Résultats de l'analyse céphalométrique :.....	83
6.1.5	Diagnostics :	83
6.1.6	Plan de traitement.....	86
6.1.7	Dossier orthodontique 1 an après le début du traitement.....	87
6.2	Interception d'une classe 3 (par le docteur Claire Rankowski)	90
6.2.1	Anamnèse.....	91
6.2.2	Examen clinique :.....	91
6.2.3	Observation du comportement fonctionnel :.....	93
6.2.4	Observation et analyses des clichés radiographiques	94
6.2.4.1	Radiographie panoramique	94
6.2.4.2	Téléradiographie de profil :	94
6.2.5	Diagnostics :	96
6.2.6	Plan de traitement.....	99
6.2.7	Photos exo et endo-buccales après traitement interceptif	100
7	Conclusion	102
	Références bibliographiques	103

1 Introduction

A l'heure où les traitements orthodontiques sont de plus en plus en plus fréquents, où le traitement multi-attache est devenu une phase presque « obligatoire » dans l'esprit des patients et surtout de leurs parents, dont la motivation principale est l'esthétique, on peut se demander quel est l'intérêt de réaliser un traitement précoce en denture temporaire ou mixte. (1)

En Orthopédie Dento-Faciale (ODF), un traitement précoce a pour but de corriger partiellement, voire même dans certains cas totalement, une dysmorphose oro-faciale ou d'empêcher qu'elle ne s'aggrave. (2,3)

C'est un traitement curatif qui utilise des moyens thérapeutiques simples sur une durée de temps courte afin de ne pas démotiver l'enfant (4). De plus, un traitement précoce permet de replacer l'enfant dans un schéma de croissance favorable à un âge où la dentition n'est pas encore définitive. De ce fait, l'intérêt principal de ce traitement est d'intercepter les malocclusions et permettre ainsi une prise en charge ultérieure moins lourde si elle est nécessaire.

Cet ouvrage s'adresse aussi bien à l'orthodontiste spécialiste, qu'à l'omnipraticien qui a l'habitude de soigner des enfants en bas âges. Il a pour vocation d'aider le professionnel de santé à choisir la thérapeutique et la technique la plus adaptée et la plus personnalisée à l'enfant. Ce travail comprendra en pré requis un rappel sur les notions fondamentales nécessaires à la compréhension de l'orthopédie dentofaciale et de la pédodontie, et permettra de répondre aux questions : pourquoi agir précocement ? Quand intercepter ? Et comment intercepter ?

Par ailleurs, avec l'aide de cette thèse, le praticien pourra, expliquer plus aisément ce qu'il entreprend, en s'appuyant sur les illustrations présentes et les cas cliniques évoqués. Ce qui permettra d'obtenir une coopération et une motivation plus importantes du patient et de son responsable légal afin qu'ils deviennent acteurs de la thérapeutique.

2 Rappels des notions fondamentales

L'orthopédie dento-faciale (ODF) nécessite la maîtrise d'un vocabulaire bien spécifique que nous aborderons au cours de cette première partie.

2.1 Définitions

2.1.1 L'enfant

Personne à qui est destiné le traitement interceptif en ODF.

L'enfant est selon le centre national des ressources textuelles et lexicales « un être humain, sans différenciation de sexe, dans les premières années de sa vie et avant l'adolescence » (5).

L'âge pubertaire étant situé aux environ de 12 ans, nous nous intéresserons dans cet ouvrage aux enfants âgés de 3 à 12 ans.

L'enfant étant mineur un responsable légal est indispensable pour toute prise de décision médicale à son sujet. (6)

2.1.2 Prévention

La prévention a le souci d'écartier un environnement à risques, c'est-à-dire pouvant engendrer une pathologie ou une dysmorphose, ou d'en modifier les conditions. (7)

2.1.3 Interception

Selon le dictionnaire, l'interception est l'action « qui arrête quelque chose au passage, qui en interrompt le cours direct » (8). Elle s'oppose à la prévention puisque par définition la pathologie existe.

En ODF on qualifie l'interception d'acte thérapeutique simple, court dans le temps avec ou sans appareillage (selon le type de dysmorphose), qui a pour objectif de corriger les prémices d'une anomalie débutante, afin d'éviter son évolution vers une pathologie installée. (7)

2.1.4 Orthopédie dento-faciale

La Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale (ODF), définit cette spécialité comme : « une partie de la médecine qui étudie la forme, la position, et le fonctionnement des éléments constitutifs de la face, et qui les modifie pour assurer leur santé, embellir leur apparence et améliorer leurs fonctions ». L'Orthopédie dento-faciale concerne la correction des malpositions dentaires, des décalages squelettiques des mâchoires, des dysfonctions de la sphère oro-faciale. (7)

La phase orthopédique ne peut être réalisée que sur des sujets jeunes dont la croissance est en cours. (9–11)

2.1.5 Fonctions

Les fonctions sont définies comme un ensemble d'opérations concourant au même résultat et exécutées par un organe ou un ensemble d'organes. (7) (12)

Selon Romette, les groupes musculaires mis en jeu ne sont pas spécifiques d'une seule fonction, mais sont utilisés successivement pour les différentes fonctions oro-faciales. C'est-à-dire que la ventilation, la déglutition, la mastication et la phonation utilisent les mêmes effecteurs, alors que ces différentes fonctions mettent en jeu des centres nerveux bien différenciés. C'est ce qu'il appelle la théorie des effecteurs communs. (13)

Ainsi, toute perturbation d'une fonction orale aura un retentissement sur les autres fonctions.

2.1.5.1 Physiologiques

L'extrémité céphalique regroupe les cinq sens : la vision, le toucher, l'ouïe, l'odorat, le goût. D'après J. Talmant, les fonctions peuvent être hiérarchisées selon leur importance physiologique de survie de l'individu et d'efficacité maximale (figure 1). (13)

Certaines fonctions telles que la ventilation, la mastication ou la déglutition assurent une activité vitale tandis que la phonation, elle, assure une activité relationnelle. L'impact de leurs perturbations sur la croissance faciale est proportionnel à leur importance physiologique.(14)

Ces perturbations pourront affecter aussi bien l'os basal que l'os alvéolaire.(9)



Figure 1: La hiérarchisation des fonctions de la sphère oro-faciale
(iconographie personnelle)

2.1.5.1.1 La Ventilation nasale stricte

La ventilation est la fonction la plus importante. C'est une nécessité vitale dès la naissance (13). La ventilation physiologique est nasale, et assure un échange de flux aérien entre l'extérieur et l'intérieur via les voies aériennes supérieures (fosses nasales, pharynx, larynx, trachée, bronches). Ainsi la ventilation nasale engendre un refroidissement cérébral sélectif nécessaire au bon comportement diurne de l'enfant et à un sommeil de qualité (15,16).

Par ailleurs, ce flux aérien a aussi une action morphogénétique sur l'évolution des fosses nasales et du complexe sinusien qui permettent la croissance de l'étage moyen de la face (17).

De plus, la ventilation influence grandement la posture céphalique et la posture linguale (14). L'étude d'Huggare et Laine-Alava (18) rapporte qu'en présence d'une obstruction des voies aériennes supérieures ou inférieures la posture céphalique est modifiée en extension antérieure de compensation (figure 2). L'index de sévérité des apnées du sommeil repose sur des facteurs essentiels comme l'obésité, la taille du cou, etc...Mais aussi sur le degré de posture antérieure céphalique et la dimension du nasopharynx.(19)

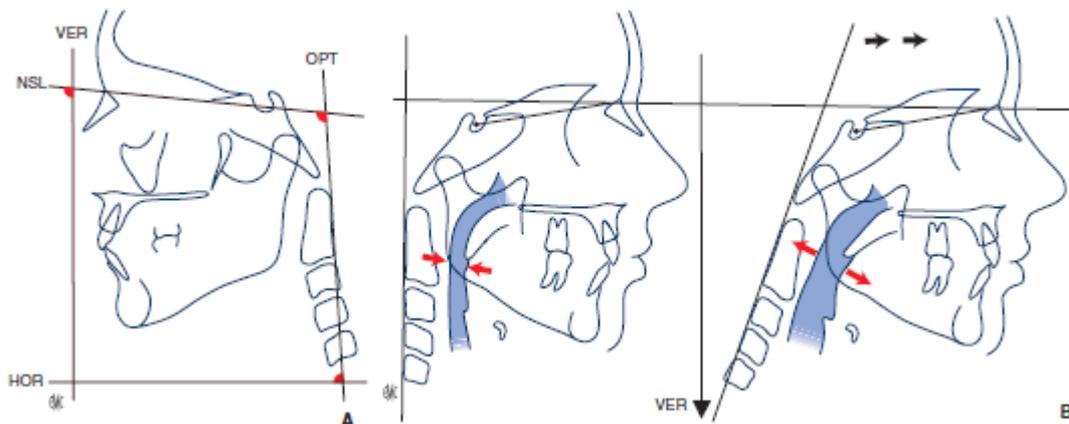


Figure 2 : Relations entre la fonction respiratoire nasale et la posture céphalique. (19)

A, B : La posture céphalique est étudiée selon trois angles : le plan antérieur de la base du crâne (Na-S) par rapport à l'axe vertical et par rapport à la tangente dorsale à l'odontoïde, et la situation de cette tangente par rapport au plan horizontal. Les résultats céphalométriques montrent la relation étroite entre la position d'inclinaison antérieure céphalique et l'espace aérien postérieur dégagé.

2.1.5.1.2 La déglutition

La déglutition est l'action qui permet de faire transiter le bol alimentaire à travers le carrefour aéro-digestif et nécessite l'arrêt de la ventilation.(20)

Seul le temps buccal de la déglutition, c'est-à-dire la première phase peut être interrompu volontairement. Pendant ce premier temps, l'activité musculaire est importante. En effet, on observe la fermeture de l'orbiculaire des lèvres, la mise en occlusion des arcades dentaires par le masséter. La langue prend appui sur la partie antérieure du palais puis s'élève par la suite sous la contraction du mylo-hyoïdien. Enfin, la musculature intrinsèque de la langue génère un appui et une onde péristaltique sur le palais qui aura pour effet d'entraîner le bol alimentaire vers le pharynx.(21)

La pression importante de la langue contre le palais dans ce premier temps buccal de la déglutition est un élément important de la croissance et de la morphogénèse orofaciale. Elle stimule la croissance transversale et antéro-postérieure de la voûte palatine par sollicitation des sutures inter-maxillaire et maxillo-palatine. Son appui antérieur sur le palais permet le développement du prémaxillaire.(13)

2.1.5.1.3 La mastication

La mastication est la première étape de la digestion. C'est l'action qui permet de broyer et d'insaliver le bol alimentaire pour qu'il soit dégluti (22). La mastication est une fonction très importante car c'est elle qui organise l'occlusion (23).

Selon Planas, la mastication correcte est de type unilatérale alternée afin de favoriser une croissance harmonieuse et symétrique de la sphère maxillo-faciale. C'est pourquoi, lorsque la mastication est correctement accomplie toutes les dents temporaires s'usent énormément entre l'âge de trois et six ans.(24–26)

2.1.5.1.4 La phonation

Le langage articulé est un moyen de communication spécifiquement humain. Il est issu d'un apprentissage faisant appel à la maturation des fonctions psychiques et de l'appareil phonatoire (27). Il met en jeu la musculature buccale périphérique et la langue. D'un point de vue morphogénétique, la phonation n'a que peu d'influence sur le modelage osseux. Mais elle est influencée par la position linguale.(28)

2.1.5.2 Pathologiques

2.1.5.2.1 Les dysfonctions

Une dysfonction est un fonctionnement irrégulier, anormal, exagéré ou diminué d'un organe ou d'un appareil. (29)

2.1.5.2.1.1 Ventilatoires :

Le nourrisson dont la ventilation est exclusivement nasale, possède la particularité de pouvoir déglutir sans interrompre la ventilation. Cela est dû au fait que son pharynx très court est verrouillé dans le naso-pharynx. (16,17)

Tandis que chez l'enfant et l'adulte, la ventilation et la déglutition s'alternent dans le carrefour aéro-digestif. Il est possible de voir s'installer une ventilation buccale de suppléance, caractérisée par un faciès adénoïdien et des troubles du sommeil. (14)

Les étiologies de la ventilation buccale sont multiples : obstruction nasale, végétations adénoïdiennes hypertrophiques, structure nucale pathologique, port de tête incorrect, allergie, cornet nasal trop long... (30)

2.1.5.2.1.2 Les troubles de la tonicité musculaire :

Il s'agit d'hypo- ou d'hyper- tonicité musculaire.

Théoriquement, il existe un couloir neuro musculaire d'équilibre entre forces orales centrifuges et forces orales centripètes (19).

L'hypo ou l'hyper tonicité musculaire peut être :

- Linguale : la dysfonction linguale aura une répercussion sur l'ensemble de la sphère oro-faciale.
- Péribuccale (lèvres et joues) : cela influencera l'inclinaison des procès alvéolaires (centrifuge ou centripète, antérieur ou postérieur) et déterminera, en partie, la forme des arcades (U, V, ou en lyre).
- Masticatoire : ce qui influencera la hauteur faciale. De plus, la dysfonction masticatoire (comme la mastication unilatérale dominante) engendrera une croissance maxillo-mandibulaire asymétrique ou une rétrognathie mandibulaire (si la mastication est verticale bilatérale).(31)

2.1.5.2.1.3 Les troubles de la posture linguale :

Rappelons tout d'abord que la langue et la musculature périphérique sont les éléments déterminants de la croissance et de la morphogénèse oro-faciale.(32)

Au repos, les lèvres doivent être jointes et la pointe de la langue doit être en contact avec le palais à environ un demi-centimètre en arrière des incisives maxillaires. Latéralement la langue est contenue par les arcades en occlusion. La langue est constituée de dix-sept muscles, les dysfonctions linguales peuvent être l'étiologie de nombreuses dysmorphoses. (19)

L'interposition linguale antérieure peut engendrer des troubles de la phonation (chuintement lors de la prononciation des dentales et des sifflantes), de la déglutition (qui sera dite « atypique » (22)) et aura un retentissement alvéolodentaire avec une

pro-version des incisives maxillaires ce qui causera une augmentation du surplomb, et une possible béance antérieure donc un manque de recouvrement.(33)

Quant à l'interposition linguale postérieure, elle aura pour conséquences une infra-alvéolie molaire uni ou bilatérale et une supraclusion incisive. De plus, des traces de morsures ou de mordillements peuvent être retrouvées sur les bords latéraux de la langue.

La position verticale de la langue va jouer sur les articulés transversaux : une position basse de la langue peut être due à un frein lingual trop court et être à l'origine d'une occlusion inversée uni ou bilatérale.(19)

2.1.5.2.2 Les parafonctions

Les parafonctions sont d'après Ruel Kellermann, des conduites, des activités ou des habitudes orales qui ne correspondent pas à un but précis de succion, de mastication, de déglutition ou de communication liées à des actes nécessaires à la vie. Autrement dit, elles se caractérisent par la déviation de praxies normales ou bien encore par leur exagération ou leur distorsion. (34)

2.1.5.2.2.1 La succion non nutritive

Le nourrisson né rétrognathe et doit donc développer sa face et surtout l'os mandibulaire afin de devenir un enfant orthognathe par la suite. L'allaitement (au sein) encore appelé succion nutritive est un besoin vital chez le nouveau-né et favorise l'activité musculaire linguale ainsi que la propulsion mandibulaire.(19)

Par opposition, le terme de succion non nutritive est évoqué quand l'enfant suce son pouce, la tétine ou d'autres objets. Cette parafonction peut engendrer des troubles de la croissance des structures dento-alvéolaires et constitue de ce fait un problème de santé publique. (12)

2.1.5.2.2.2 L'onychophagie

Est le terme médical qui désigne l'habitude de se ronger les ongles. Cette parafonction est particulièrement fréquente chez l'enfant et l'adolescent, et occasionne des traumatismes occlusaux répétés.(35)

2.1.5.2.2.3 Le tic de mimétisme

L'imitation de certaines mimiques rencontrées chez leurs proches, pourrait influencer de façon délétère la morphogénèse cranio-faciale de l'enfant. C'est le cas par exemple des enfants qui imitent leurs parents prognathes. (22,36)

2.1.5.2.2.4 Le Bruxisme

Se définit selon le dictionnaire de la société française d'orthopédie dento-faciale (SFODF) comme « un grincement ou serrement des dents dû à l'hyperactivité involontaire des muscles masticateurs »(7). D'origine multifactorielle, le bruxisme est peu fréquent chez les enfants.(22)

2.1.6 Les dysmorphoses et malocclusions

Chaque dysmorphose peut être d'origine squelettique et/ou alvéolaire.

2.1.6.1 De la dimension transversale

Les dysmorphoses du sens transversal sont des anomalies observées dans le plan frontal, elles peuvent être unimaxillaires, bimaxillaires, symétriques ou non, et sont étroitement liées au contexte fonctionnel (9,37) ; plus particulièrement aux troubles ventilatoires.

Dans ce type de malocclusion, le diamètre transversal des bases osseuses (gnathie) et/ ou des arcades alvéolodentaire (alvéolie) est soit augmenté (exo) soit diminué (endo).

Les anomalies de la dimension transversale sont très fréquentes et d'apparition précoce. Elles sont dominées par le déficit transversal maxillaire, qui représente en denture mixte 8 à 18% des malocclusions observées. (31)

De nombreuses formes cliniques existent et peuvent être classées en trois catégories :

2.1.6.1.1 Les dysmorphoses basales

Dans cette catégorie on retrouve : l'endognathie maxillaire avec ou sans articulé croisé. L'exognathie maxillaire (encore appelé syndrome de Brodie), et la latérogathie mandibulaire.

2.1.6.1.2 Les dysmorphoses alvéolaires

Elles se traduisent sous forme : d'endoalvéolie maxillaire symétrique ou pas avec ou sans latérodéviation mandibulaire associée.

L'exoalvéolie étant la plupart du temps d'origine iatrogène (surplus d'expansion transversale orthodontique).

2.1.6.1.3 Les autres dysmorphoses

La latérodéviation mandibulaire consiste en l'observation d'un décalage des centres inter-incifs lors de l'occlusion d'intercuspitation maximale. Elle est généralement causée par une interférence occlusale en position d'intercuspitation maximale. L'observation de la correspondance des centres inter incisifs lors de la mise en occlusion de relation centrée et en position de repos permet de la différencier de la latérogathie mandibulaire.

2.1.6.2 De la dimension verticale

Les anomalies de la dimension verticale s'observent dans les plans frontal et latéral. Ce sont des troubles des proportions du massif facial, soit par excès, soit par défaut. Elles peuvent être d'origine basale ou alvéolaire. (38)

Ces dysmorphoses seront qualifiées à l'aide des suffixes « infra- » c'est-à-dire qui se trouve au-dessus du plan de référence (plan d'occlusion), et « supra- » qui par opposition se trouve en-dessous de celui-ci.

Le préfixe « - clusion » quant à lui désigne la nature des rapports entre les arcades ou les groupes de dents antagonistes.

La normalité du sens vertical se traduit de face par :

- l'observation clinique des lèvres jointives au repos,
- l'égalité des trois étages de la face (selon l'analyse de Wendell-Wylie (39)).
- un sourire denté et harmonieux laissant apparaître les couronnes du groupe incisivo-canin maxillaire.(40) Avec les dents maxillaires parallèles au bord de la lèvre inférieure, selon une ligne courbe vers le bas en son milieu et vers le haut à ses extrémités.

- Au niveau fonctionnel, le recouvrement incisif de 2 millimètres permettant le guidage antérieur et un espace libre d'inocclusion de 2 à 3 millimètres.

Et de profil par une mésodivergence qui reflète l'égalité entre les proportions des hauteurs faciales antérieure et postérieure.

2.1.6.3 De la dimension antéro-postérieure

Le décalage antéro-postérieur des bases ou des arcades maxillaire et mandibulaire entre elles, peut avoir de multiples expressions anatomiques, et, est indissociable des anomalies des dimensions : transversale et verticale.

Bien que l'examen clinique oriente le diagnostic, il ne permet pas de l'affirmer. Le diagnostic est céphalométrique : en effet la téléradiographie de profil et l'analyse céphalométrique permettent de qualifier et quantifier cette dysmorphose ainsi que d'orienter sur l'étiologie.

On distingue les décalages d'origine squelettique associés à la classification de Ballard et les décalages d'origine dento-alvéolaire issus des phénomènes de compensation illustrés par la classification d'Angle.

Ces dysmorphoses et malocclusions représentent la plus grande partie des anomalies traitées en orthopédie dentofaciale.

2.1.6.3.1 Les classes I

La classe I squelettique (qui correspond à la normalité selon Ballard) définie par une mésio-position d'une demi cuspide des dents mandibulaires (figure 3), peut s'accompagner d'anomalies alvéolaires localisées ou étendues. Leur étiologie principale est fonctionnelle (dysfonction labiale, linguale...).

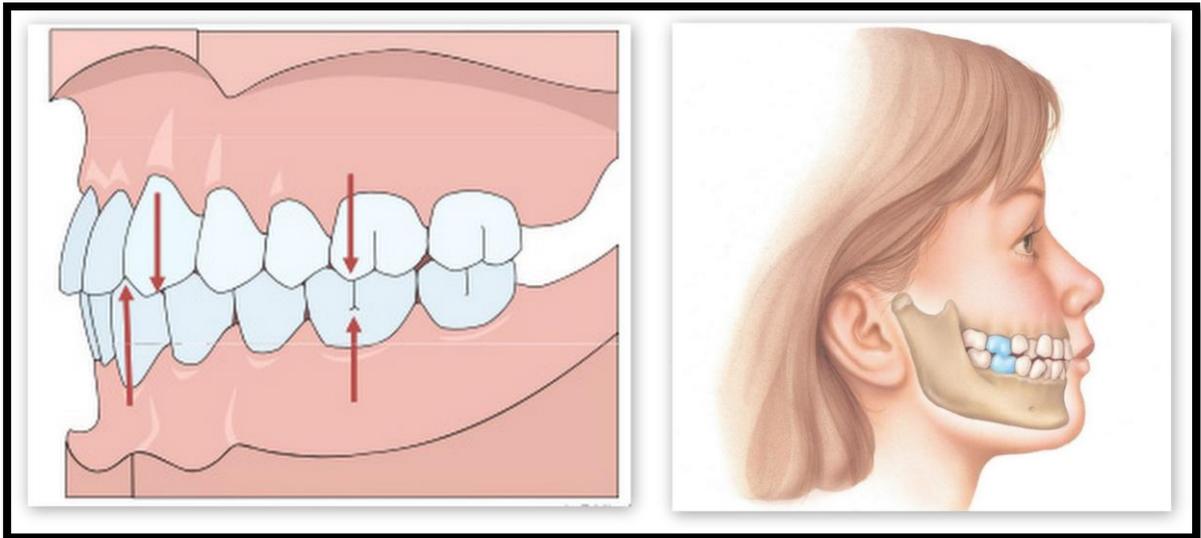


Figure 3 : Classe 1 d'Angle et classe I de Ballard qui correspondent à la normocclusion (15)

2.1.6.3.2 Les classes II

Caractérisée par une position distale de l'arcade mandibulaire par rapport à sa position normale, l'arcade maxillaire étant prise comme référence. C'est aussi l'anomalie sagittale la plus fréquente.

La plupart du temps elle est le reflet d'un contexte dysfonctionnel marqué.

Au niveau endobuccal elle s'observe dès la mise en occlusion des premières molaires permanente dans le secteur postérieur.

On parle de classe II molaire lorsque la première molaire mandibulaire permanente est en occlusion avec la première molaire maxillaire en arrière de sa position de référence.

De la même manière, la classe II canine est déclarée quand la canine permanente mandibulaire est en distocclusion (Figure 4).

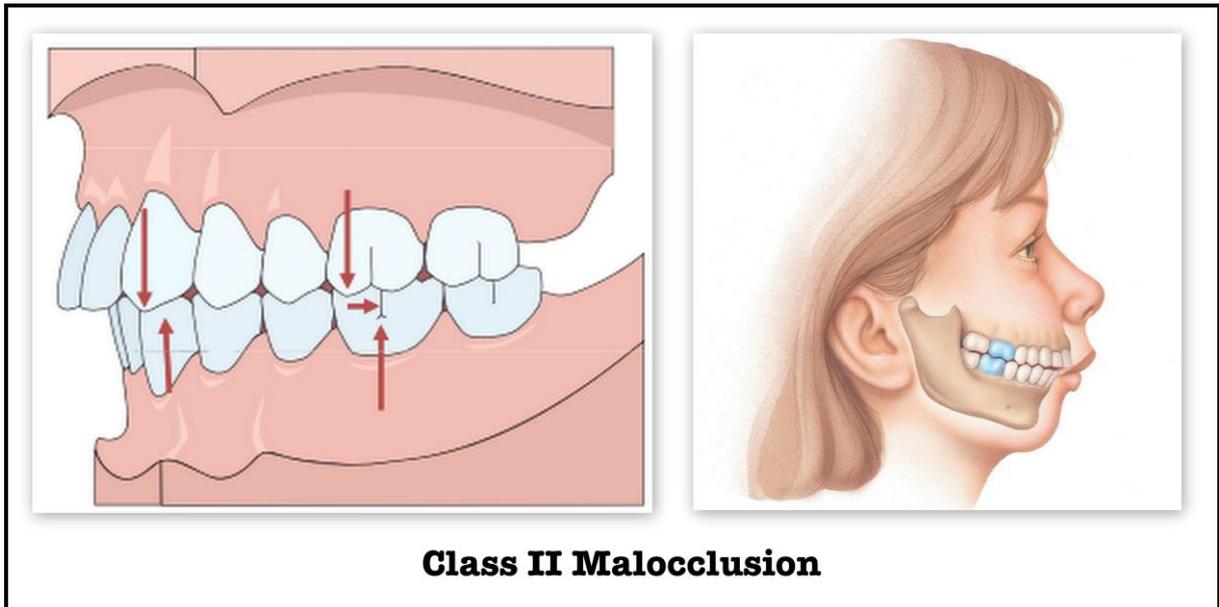


Figure 4 : illustrations d'une malocclusion de classe 2 dentaire (molaire et canine) et d'une classe II squelettique. (41)

Par ailleurs, on distingue selon la classification d'Angle : (42)

Les malocclusions de classe 2 division 1 (figure 5) sont caractérisées principalement par une augmentation du surplomb incisif. Mais aussi par une arcade maxillaire étroite, allongée, avec proversion des incisives maxillaires, dysfonctions labiales et tendance à l'obstruction nasale. (31,43)

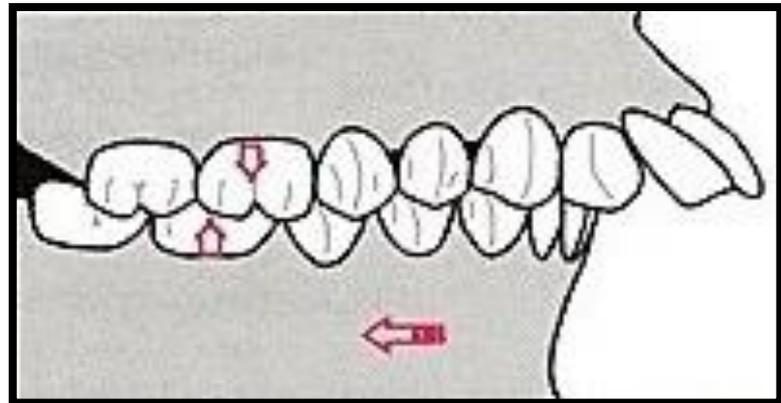


Figure 5 : CLASSE 2 division 1 d'Angle (18)

Et les malocclusions de classe 2 division 2 (figure 6) qui par opposition sont caractérisées par une rétroversion des incisives maxillaires. Ce schéma occlusal est souvent associé à une hypodivergence faciale et à la fermeture de l'angle goniale en référence à la rotation antérieure de Björk mandibulaire.

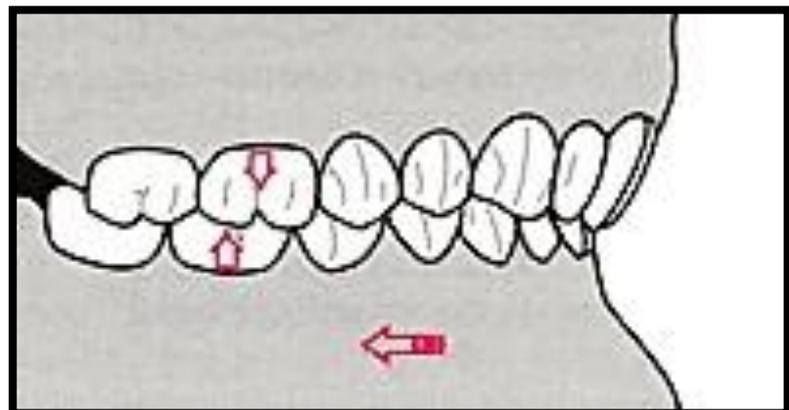


Figure 6 : CLASSE 2 division 2 d'Angle (18)

Par ailleurs, le décalage squelettique sagittal peut être important, dans un contexte musculaire hypertonique. (44)

2.1.6.3.3 Les classes III

Les classes III sont définies par une position trop antérieure de la base et/ou de l'arcade dentaire mandibulaire par rapport au maxillaire et/ou à l'arcade dentaire maxillaire qui sont en normo- ou en rétro- position.(36) Selon la classification de Ballard, les classes III squelettiques sont considérées comme un syndrome. (45)

Par ailleurs, on observe souvent l'association entre classe III squelettique et classe 3 occlusale (figure 7).(31)

Le plus souvent c'est la rétrognathie maxillaire qui est à l'origine de ce décalage.

Bien qu'il existe quelque signe de face, cette dysmorphose s'observe surtout de profil avec comme caractéristiques principales : un profil général plat ou concave, une fermeture de l'angle nasolabial et une inversion des rapports labiaux. En endobuccal cette malocclusion se traduit par une occlusion incisive inversée ou en bout à bout, une relation occlusale au niveau molaire et canin de classe III (mésioposition des molaires et canines mandibulaires de plus d'une demi-cuspide comme la figure 7 peut le montrer). Le préjudice esthétique qu'elles engendrent est souvent sévère et la croissance évolutive tardive de la mandibule est fréquemment à l'origine des échecs de traitement interceptif. (22, 20,24)

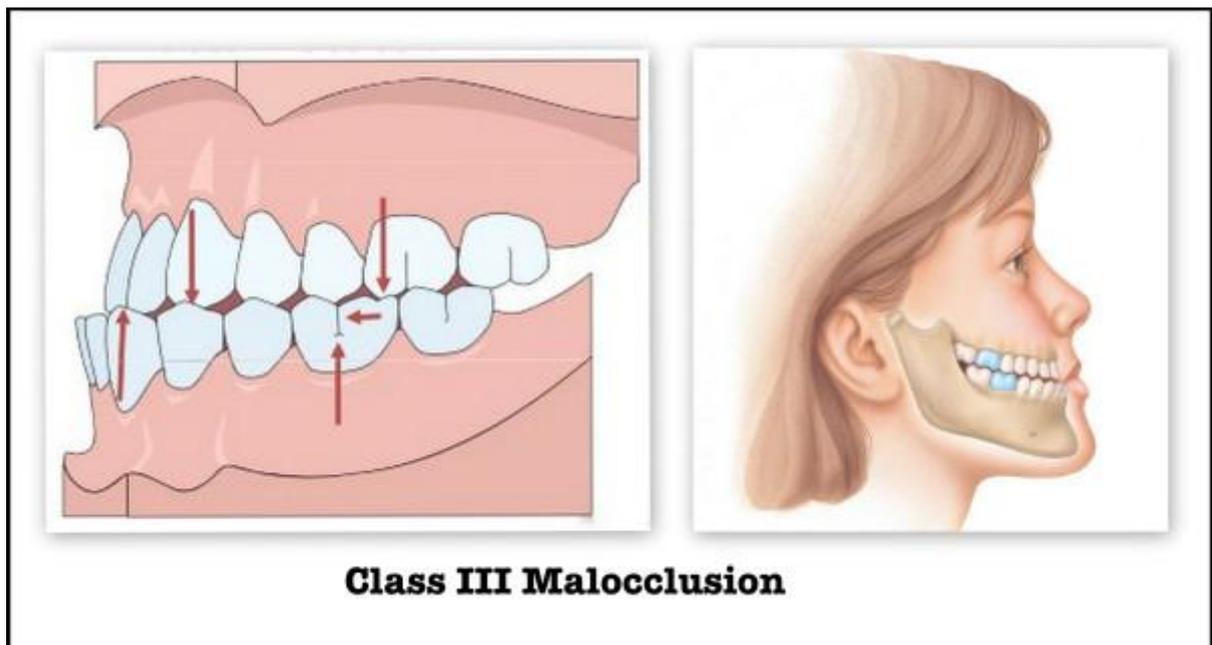


Figure 7 : illustration d'une malocclusion de classe 3 dentaire et squelettique (Classe III de Ballard)). (15)

3 Pourquoi agir précocement ?

Pour comprendre la raison d'un tel traitement, il faut tout d'abord connaître l'étiologie des dysmorphoses. Les malpositions dentaires ne sont pas dues au hasard, mais sont bien le reflet d'un déséquilibre neuromusculaire impliquant les muscles masticateurs, jugaux et les muscles de la langue. (4)

Comme dit précédemment, l'étage moyen de la face subit une croissance adaptative conditionnée par l'environnement fonctionnel.

Tout comme le cerveau qui est le conformateur de la boîte crânienne, l'œil celui de la cavité orbitaire, la langue est le conformateur de la cavité buccale dès la mise en place de la déglutition adulte. De la même manière, une ventilation buccale permanente, entraîne la position basse de la langue. Un frein lingual trop court ou une anomalie de volume de la langue sont à l'origine d'une avancée mandibulaire.

3.1 Les objectifs

A l'instar de la médecine et plus particulièrement de la pédiatrie, il convient dans la mesure du possible de s'orienter dans une pratique ayant pour objectif la prévention. En effet selon Patrick Fellus (47,48) les malpositions dentaires sont principalement le reflet d'un déséquilibre neuro-musculaire. Le rétablissement précoce de cet équilibre est une priorité et pourrait se faire dès l'âge de 4 ans. Autrement dit les malpositions dentaires, pour la plupart, ne seraient que la conséquence d'un problème fonctionnel. (49)

Les objectifs principaux sont aussi bien fonctionnels, esthétiques, squelettiques, que dento-alvéolaires (31) et peuvent être listés de la façon suivante :

3.1.1 Squelettiques

Permettre une prise en charge la plus précoce possible des dysmorphoses maxillo-mandibulaires, en corrigeant les dysmorphoses squelettiques afin d'obtenir les conditions idéales à la mise en place d'une croissance eumorphique, et diminuer la durée d'une éventuelle seconde phase à l'âge orthodontique.

3.1.2 Dento-alvéolaire

Pour toutes malocclusions l'objectif principal est d'obtenir de façon pérenne un guidage antérieur fonctionnel tout en respectant le parodonte et l'esthétique faciale.

L'occlusion terminale souhaitée sera donc une classe I d'Angle et très rarement une classe II thérapeutique.

Pour cela la suppression des verrous occlusaux est primordiale.

3.1.3 Parodontaux

Rétablir une morphologie osseuse et gingivale physiologique par correction des malpositions dentaires et faciliter la réalisation de soins conservateurs et prothétiques non mutilants (grâce à la correction des axes dentaires).

3.1.4 Fonctionnels

La myothérapie fonctionnelle a pour objectif la normalisation des comportements oro-faciaux fonctionnels, en supprimant les facteurs étiologiques ou aggravants. Elle permettra de plus d'éviter une éventuelle récurrence à la fin du traitement.(50)

3.1.5 Esthétique

Si le premier but de l'orthodontiste est d'assurer à son patient de bonnes fonctions oro-faciales, le premier souhait du patient (et surtout de ses parents) est l'amélioration de son apparence.(51) Le traitement doit donc restaurer l'harmonie du sourire et préserver ou améliorer l'équilibre et l'esthétique faciale (52).

Enfin, les modifications du tonus musculaire et de la posture céphalique retentiront aussi sur l'esthétique faciale mais aussi générale.

3.1.6 Psychologique

Le traitement interceptif contribuera au bien-être du patient en lui apportant plus de confort et favorisera l'amélioration de sa vie sociale.

En d'autres mots l'objectif principal d'un traitement interceptif est de permettre une croissance harmonieuse du complexe stomato-gnathique et de la face.

3.2 Avantages

Un traitement précoce corrigera non seulement les malpositions dentaires mais permettra en plus d'améliorer l'équilibre facial. En corrigeant les dysfonctions neuro-musculaires et en supprimant les parafunctions, le traitement d'interception permettra aux muscles de la face de se développer harmonieusement et stabilisera les corrections réalisées.

Les avantages principaux d'un traitement établi précocement sont :

- Les jeunes patients sont en général très coopératifs si la relation de confiance est installée.
- La simplicité de la thérapeutique. En effet, dans la plupart des cas des moyens thérapeutiques simples sont mis en œuvre.
- Une durée de traitement souvent courte dans le temps, avec possibilité d'éviter ou de réduire le traitement orthodontique, donc un avantage financier non négligeable pour les parents des patients.
- Diminuer les indications de chirurgie orthognathique et/ou d'extractions compensatrices de prémolaires saines ce qui permet de respecter au maximum le principe d'économie tissulaire.
- La possibilité de profiter au maximum de la capacité d'adaptation (denture lactéale ou mixte) pendant la période de croissance afin de remettre les bases osseuses dans de bonnes conditions de croissance, et d'obtenir un déverrouillage de la malocclusion dans les trois sens de l'espace.
- L'augmentation de la stabilité des résultats finaux du traitement à long terme peut être obtenue si les fonctions sont rééduquées car le traitement agit en profondeur c'est-à-dire sur la structure des bases osseuses.

3.3 Inconvénients et risques

Ne pas traiter précocement peut aboutir à une perte de chance pour le patient. En effet il existe de nombreux risques qui diffèrent selon le type de malocclusion (31).

3.3.1 Malocclusion de la dimension transversale

Caractérisées par un excès ou un défaut de développement transversal, ce sont principalement leurs conséquences sur les relations occlusales qui déclenchent leur prise en charge précoce.

3.3.1.1 Les asymétries faciales

Les préjudices engendrés par ces anomalies de la dimension transversale sont principalement d'ordre esthétique et occlusal, et sont proportionnels à la sévérité du cas. (31) Les asymétries faciales tendent à s'aggraver au cours de la croissance surtout lors du pic pubertaire en particulier lorsque l'atteinte est mandibulaire.

Les anomalies transversales sont très récidivantes du fait de leurs composantes musculaires et fonctionnelles importantes.

3.3.2 Malocclusion de la dimension verticale

3.3.2.1 L'hyperdivergence et la béance

L'évolution de cette anomalie de la dimension verticale dépend principalement de la direction de croissance mandibulaire. En effet, une direction de croissance mandibulaire favorable tend à réduire la divergence mandibulaire. Cependant, une croissance en rotation postérieure aggrave l'hyperdivergence.

L'hyperdivergence sévère et les béances peuvent à long terme contribuer à l'apparition de troubles articulaires liés à une occlusion instable et à l'absence de guidage antérieur. (23)

Des troubles parodontaux peuvent également apparaître suite à plusieurs phénomènes tels que : les compensations alvéolaires verticales, une ventilation orale et une contraction labiale importante lors de la fermeture buccale (31).

3.3.2.2 L'hypodivergence et la supraclusion

Contrairement à l'hyperdivergence, l'hypodivergence tend à s'accroître avec la croissance surtout chez les sujets dont l'activité musculaire est importante.

La supraclusion incisive a de nombreuses conséquences défavorables à court et à long terme ce qui justifie sa prise en charge précoce.

Le risque articulaire est omniprésent en raison des interférences occlusales en latéralité et en propulsion. De plus les dysmorphoses étant liées, l'hypodivergence peut entraîner une rétrognathie ce qui contribuera à l'installation d'une dysfonction temporo-mandibulaire.

Sur le plan parodontal, on peut souvent remarquer des lésions parodontales causées par des contacts dento-gingivaux entre les incisives maxillaires et le parodonte vestibulaire mandibulaire, ou inversement, entre les incisives mandibulaires et la gencive marginale palatine. Ces lésions ne sont pas à sous-estimer car elles peuvent dans certains cas engager le pronostic de ces dents.

Au niveau morphogénétique, cette malocclusion correspond à l'un des principaux verrous de la croissance mandibulaire, et comme dit précédemment peut favoriser le développement d'une classe II aussi bien squelettique, que dentoalvéolaire.

La supraclusion incisive augmente la difficulté de la réhabilitation prothétique voire l'interdit dans certains cas extrêmes.

3.3.3 Malocclusion de la dimension sagittale

3.3.3.1 Les classes II

Il ne faut pas négliger le risque de Syndrome d'Apnée ou d'Hypopnée Obstructive de Sommeil (SAHOS). En effet, la rétrognathie mandibulaire n'offre pas un amarrage suffisant à la langue qui en position de décubitus ou en cas de baisse du tonus musculaire peut basculer vers l'arrière.

3.3.3.1.1 La classe II division 1

Le risque majeur est celui de lésion des incisives maxillaires en cas de traumatisme, ainsi, plus le surplomb est important, plus le risque de traumatisme augmente. (53,54)

3.3.3.1.2 La classe II division 2

Les trois principaux risques relatifs à cette malocclusion sont liés directement à la supraclusion incisive et à l'environnement musculaire.

Le risque majeur est d'ordre parodontal. L'excès de recouvrement antérieur peut être à l'origine de contact entre les incisives maxillaires et la gencive vestibulaire antérieure de la mandibule. Des lésions palatines de type morsure peuvent être retrouvées s'il existe un contact entre les incisives mandibulaire et la muqueuse palatine.

Par ailleurs, les pressions excessives exercées par la sangle labio-mentonnière peuvent fragiliser le parodonte du secteur incisif mandibulaire.(31)

Le contact forcé et important entre les incisives maxillaires et mandibulaires entraîne une usure prématurée des faces palatines au maxillaire et des faces vestibulaires à la mandibule.

L'esthétique faciale peut être perturbée (on observe souvent une dimension verticale peu développée et profil sous nasal concave assez inesthétique).

Et le risque parodontal est très important. De plus, cette malocclusion peut être à l'origine d'un dysfonctionnement temporomandibulaire

De plus, le risque articulaire n'est pas à négliger. En effet les dysfonctions temporomandibulaire d'origine musculaire ou articulaire sont fréquentes dans ce type de malocclusion. Cela est dû à une absence de guidage antérieur fonctionnel et au verrouillage de la mandibule entraînant une absence de liberté fonctionnelle. Les interférences occlusales antérieures engendrent un phénomène d'adaptation de la dynamique mandibulaire et provoquent des mouvements d'évitement peu compatibles avec un fonctionnement musculaire harmonieux. De ce fait, le système musculo-condylo-discal est désorganisé et une malposition du disque articulaire vers l'avant peut apparaître (luxation discale réductible dans un premier temps. Puis irréductible, lorsqu'elle s'aggrave, dans un second temps). (31)

3.3.3.2 La classe III

Le préjudice esthétique qu'elle engendre est souvent sévère et le potentiel évolutif tardif de la croissance mandibulaire fait que c'est la malocclusion qui nécessite le plus fréquemment recours à un traitement orthodontico-chirurgical.(36)

Des signes de dysfonctions articulaires peuvent faire leur apparition en l'absence d'un guidage antérieur. De plus, les occlusions incisives inversées ou en bout à bout d'origine dentaire engendre sans correction un verrouillage de la croissance maxillaire ou un proglissement mandibulaire.

Dans ce type de malocclusion, les risques parodontaux existent aussi ; l'articulé inversé antérieur peut engendrer des récessions parodontales au niveau des incisives mandibulaires. Ces récessions peuvent s'accroître en l'absence de correction des relations incisives, et peuvent être à l'origine d'une hypersensibilité dentinaire et d'un défaut de contrôle de plaque. C'est pourquoi il est impératif de traiter cette dysmorphose le plus précocement possible.

3.4 Indications

La phase orthopédique est indiquée en période de croissance chez les enfants dont la croissance mandibulaire est moyenne ou horizontale.

Les traitements orthopédiques ont tendance à ouvrir le schéma facial, ils sont donc limités chez les sujets hyperdivergents.

Ils sont recommandés dans les malocclusions à forte composante fonctionnelle ou psychologique (prognathisme par imitation d'un sujet en contact habituel avec un prognathe).(55)

3.5 Contre-indications

- Une hyperdivergence importante car les thérapeutiques orthopédiques ont tendance à ouvrir le schéma facial.
- Une dysmorphose importante et avec étiologie héréditaire ou endocrinienne démontrée (surtout dans le cas de classe III).
- Une impossibilité de suivi régulier.

4 Quand intercepter ?

Le moment de traitement en orthodontie consiste à déterminer le moment le plus propice pour commencer un traitement quel qu'il soit afin de le réaliser dans un minimum de temps avec un maximum de chances de succès et de stabilité.(56)

Il faut toujours garder en mémoire que « ce n'est pas le degré de variation d'une forme qui décide du traitement, c'est l'importance de la nuisance que cette variation engendre ». (52) Ainsi, il n'existe pas de moment idéal de traitement pour une anomalie donnée mais un contexte différent pour chaque patient. Sachant que la durée du traitement dépendra directement du moment choisi pour l'entreprendre.

Par ailleurs, deux grandes familles philosophiques s'affrontent sur le sujet : d'un côté les partisans d'un traitement précoce « les fonctionnalistes » ou l'école européenne, de l'autre côté les partisans d'un traitement plus tardif en denture permanente « les mécanistes » ou l'école américaine.(22, 57, 58)

Cependant, il semblerait que ces dernières années la tendance soit à une complémentarité des techniques préconisées par ces deux écoles.(49)

Choisir le moment opportun de traitement a pour objectif principal le succès de la thérapeutique. Un consensus semble s'établir pour une prise en charge précoce en denture mixte afin de terminer le traitement au moment où les dernières dents définitives apparaissent sur l'arcade, permettant ainsi à ces jeunes patients de gérer les problèmes de l'adolescence sans contraintes orthodontiques supplémentaires (59–61).

4.1 Facteurs influençant le choix du moment de traitement :

4.1.1 L'âge civil :

La plupart des auteurs s'accordent à dire qu'il est préférable d'examiner l'enfant à un âge précoce, soit pour dépister très tôt une dysmorphose qui s'aggraverait au cours des années, soit pour apprécier le stade de développement dentaire et osseux.

Selon Patrick Fellus le rétablissement de l'équilibre entre activité des muscles jouaux et de ceux de la langue peut se faire dès l'âge de quatre ans. (48)

4.1.2 L'âge dentaire :

L'âge dentaire n'étant pas forcément corrélé ni avec l'âge civil ni avec l'âge osseux ; il ne nous intéressera que pour les éventuels retards d'évolution des dents nous obligeant à différer un éventuel traitement.

4.1.3 L'âge osseux :

Evaluer le stade de croissance est primordial. Il faut ainsi tenir compte dans cette évaluation, du potentiel disponible, du type de croissance et de la direction la croissance.

4.1.3.1 Le potentiel disponible de croissance.

L'âge civil de nos patients donne rarement un renseignement précis sur l'état de la croissance. La croissance qu'elle soit structurale ou cranio-faciale est un phénomène irrégulier, qui se fait de façon discontinue avec une alternance de phases actives et de phases de repos par phénomène de résorption et apposition osseuse.

Björk a mis en évidence les accélérations et les décélérations de la croissance staturale (figure 8) ainsi que le caractère synchrone avec les courbes de croissance condylienne et suturales sauf en fin de croissance.

Il démontre que la courbe de croissance n'est pas linéaire et qu'il existe des pics pré pubertaires importants dans la période juvénile.

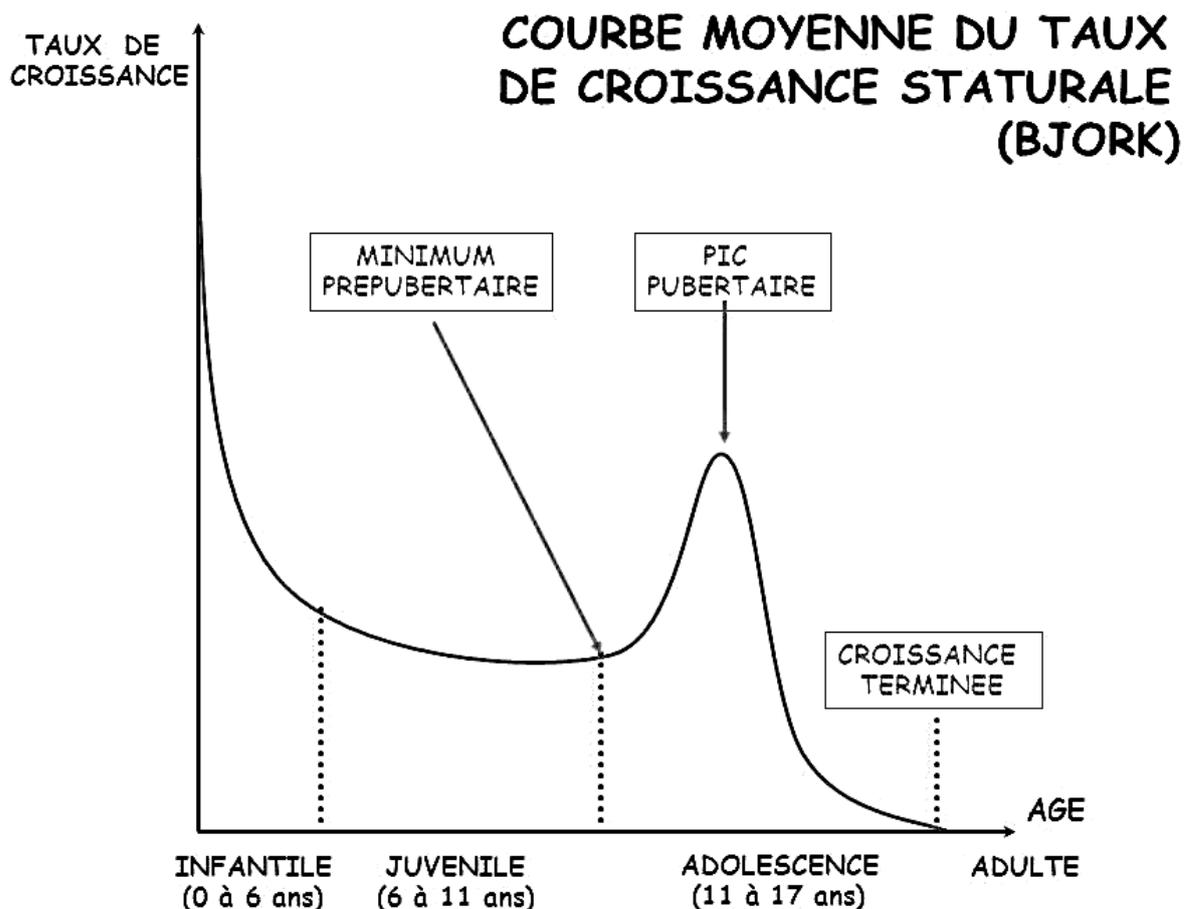
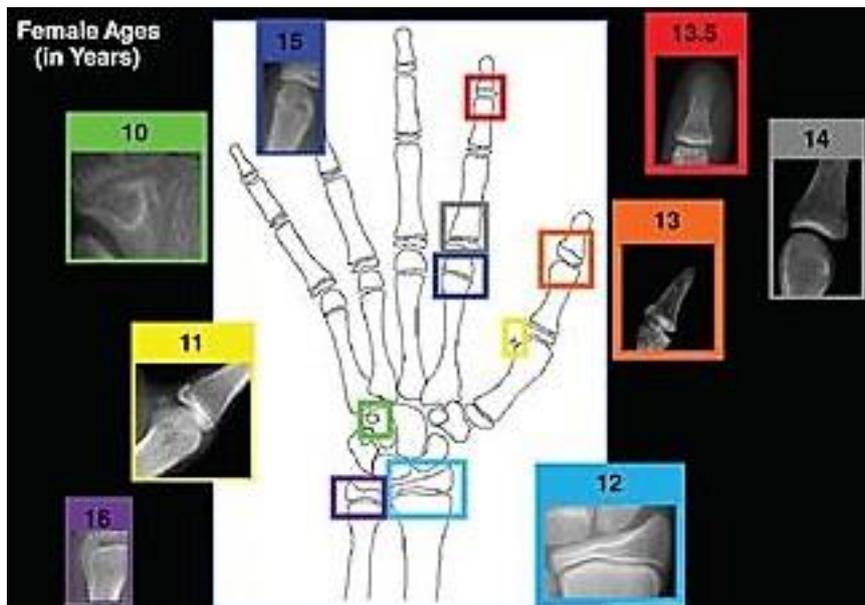


Figure 8 : Graphique représentant la courbe moyenne du taux de croissance staturale selon Björk (62) .

C'est avant tout la situation de l'enfant sur la courbe, donc son âge osseux qui est intéressant pour l'orthodontiste. La détermination de l'âge osseux peut aussi se faire à partir de la radiographie de la main et du poignet gauche selon la méthode d'évaluation SBA (Shorthand Bones Age) (figure 9) (63), qui tient compte des atlas de Deplagne, Greulich et Pyle (64) (figure 10) et de la méthode de Björk et Helm. L'apparition du sésamoïde du pouce (os inconstant) qui apparaît douze mois avant le pic pubertaire ou encore la soudure entre les diaphyses et les épiphyses des phalanges sont examinés.



- 10. os pisiforme
- 11. os sésamoïde
- 12. épiphyse radial
- 13. phalange distale du pouce
- 13,5. phalange distal de l'index
- 14. phalange proximal de l'index
- 15. troisième métacarpe
- 16. épiphyse ulnaire

Figure 9 : Image représentant la main gauche d'un individu féminin et les éléments anatomiques nécessaires à la méthode d'évaluation SBA (Shorthand bone age) dérivée de la méthode de Greulich et Pyle dans le but de la simplifier. (65)

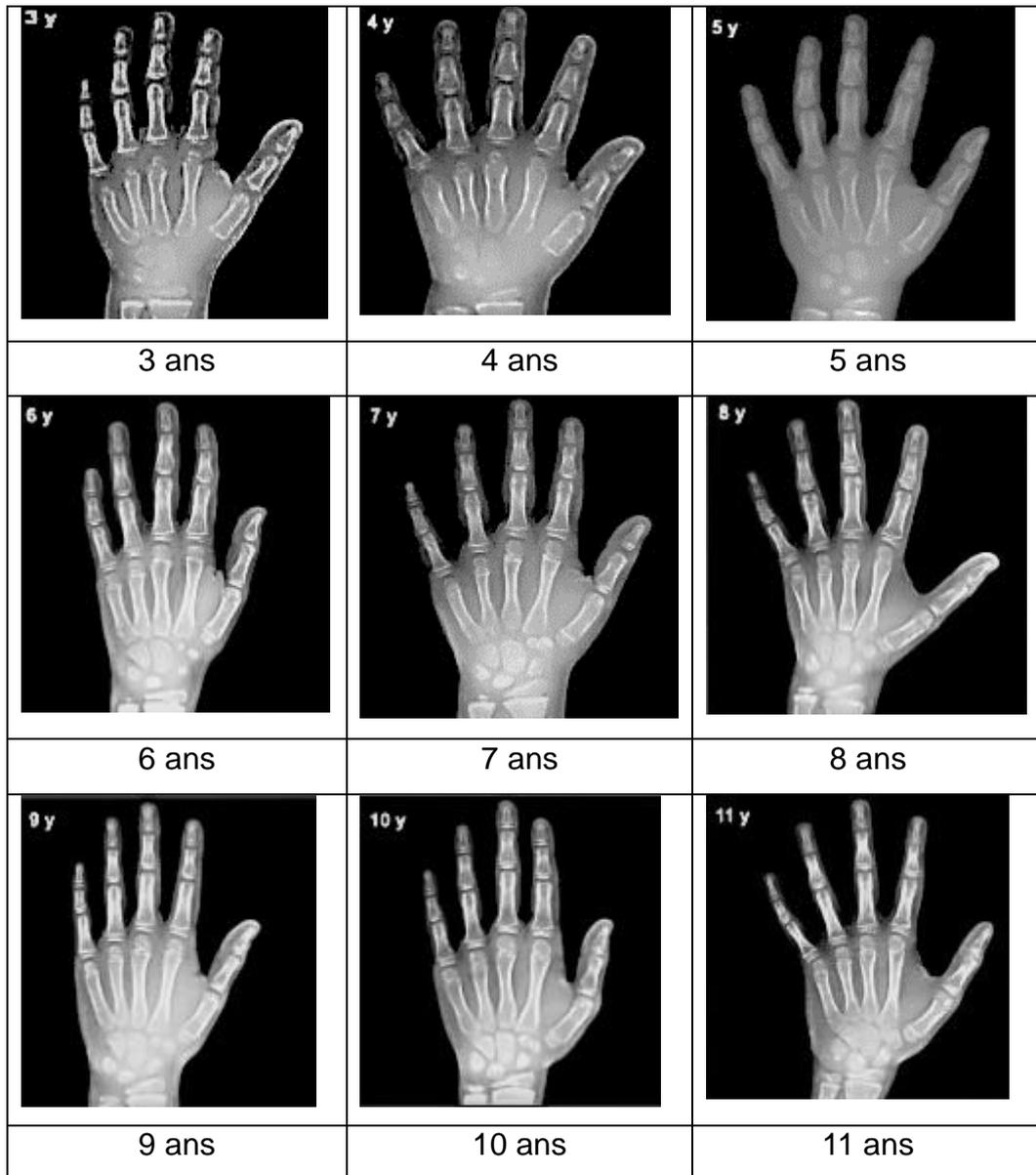


Figure 10 : Atlas de Deplagne, Greulich et Pyle (41)

La détermination de l'âge osseux peut aussi se faire grâce à des radiographies des vertèbres cervicales selon l'étude de Lamparski. L'atlas des 3, 4, 5 et 6^{ème} vertèbres cervicales (figure 11), établi par Lamparsky en 1973, étudie la concavité du bord inférieur, l'inclinaison du bord supérieur, ainsi que la hauteur du bord antérieur et l'épaisseur des espaces inter-vertébraux. Cependant cette méthode d'évaluation de l'âge osseux n'est précise qu'entre 10 et 15 ans. (66,67)

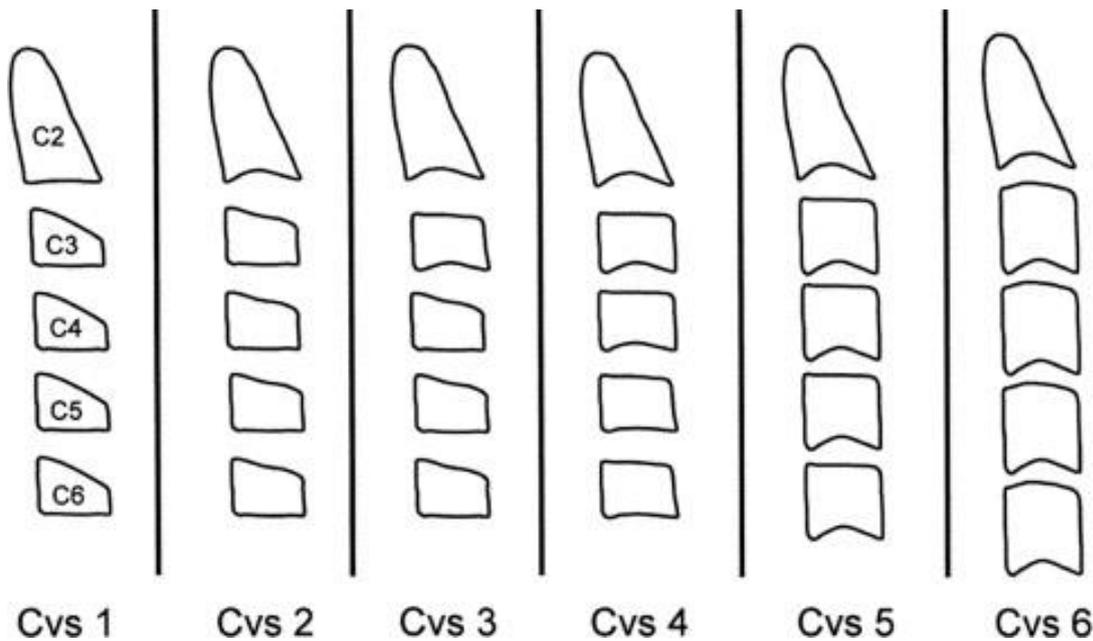


Figure 11: Stades de développement des vertèbres cervicales selon Lamparski. (66)

CVS 1 :

- Le bord inférieur du corps de toutes les vertèbres cervicales est plat.
- Les bords supérieurs sont inclinés de postérieur en antérieur

CVS 2 :

- Le bord inférieur de C2 présente une concavité
- La hauteur antérieure des corps vertébraux augmente

CVS 3 :

- Le bord inférieur de C3 présente une concavité

CVS4 :

- Le bord inférieur de C4 présente une concavité
- Les corps des vertèbres cervicales sont rectangulaires
- Des légères concavités peuvent apparaître au niveau des bords inférieurs des vertèbres C5 et C6.

CVS 5 :

- Les concavités sont bien définies au niveau des bords inférieurs jusqu'à la 6^{ème} vertèbre.
- Les espaces intervertébraux commencent à se réduire.

4.1.3.2 Le type de croissance.

Pour les os du crâne et de la face il existe deux types de croissances différentes. La croissance de type endochondrale (d'origine cartilagineuse) qui dépend principalement de facteurs héréditaires et la croissance d'origine membraneuse qui dépend énormément des facteurs environnementaux et sur laquelle il nous semble plus aisé de jouer. Les os de la base du crâne bénéficient d'une croissance endochondrale contrairement aux os de la face dont les sutures d'origine membraneuses n'ont pas de potentiel de croissance propre. (68)

La courbe de croissance de Björk (figure 7) permet la planification des traitements, en fonction de l'âge civil, du potentiel du degré de maturation osseuse et du stade de dentition.(69)

Lors de l'analyse céphalométrique sur la téléradiographie de profil, la mesure de l'angle ANB détermine le décalage maxillo-mandibulaire par rapport à la ligne de référence SN aussi nommée plan de Francfort (figure 12). Tweed distingue trois types de croissance en fonction de la variation de l'angle ANB, ceci sur des téléradiographies de profil prises à 18 mois d'intervalle. (70)

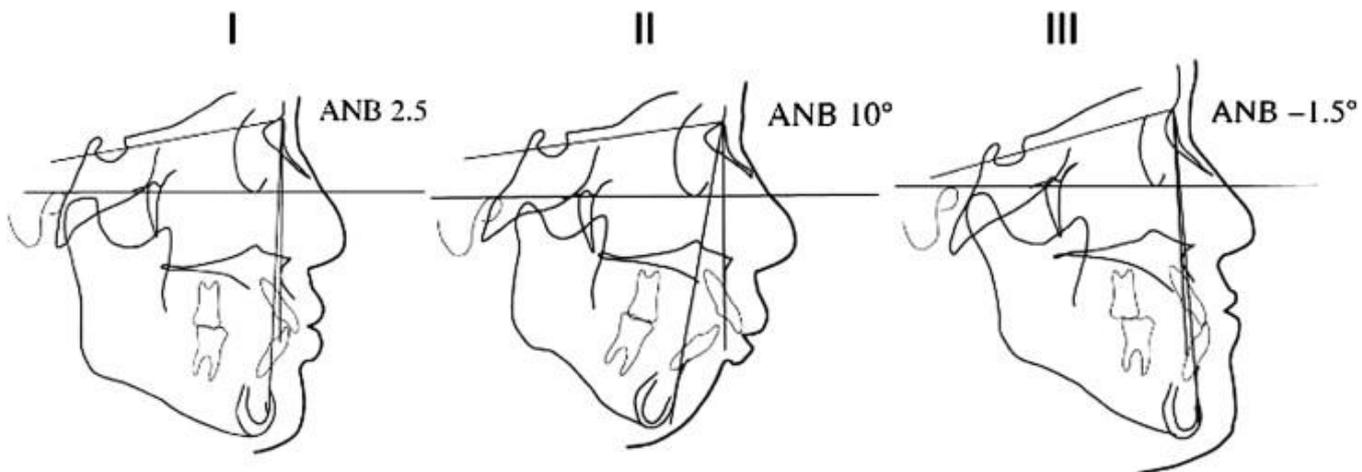


Figure 12 : Mesure de l'angle ANB selon le type de classe squelettique. (71)

- Type I : 25% des cas : aucune variation de l'ANB (classe I).
- Type II : 60% des cas : augmentation de l'angle ANB : le maxillaire croit plus vite que la mandibule (classe II).
- Type III : 15% des cas : diminution de l'angle ANB : La mandibule croit plus vite que le maxillaire (classe III).

A partir de cela il détermine le pronostic :

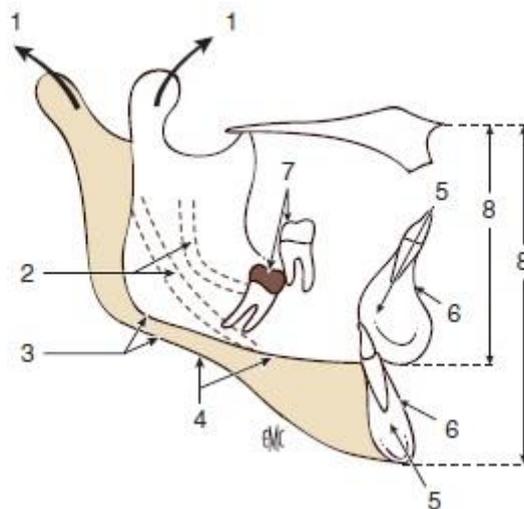
- Type I : bon pronostic car la croissance est harmonieuse.
- Type II : bon pronostic dans les cas de classe II, on potentialise l'effet de croissance ou on attend une correction spontanée.
- Type III : mauvais pronostic dans le cas de classe III, on devra attendre la fin de la croissance pour le traitement.

4.1.3.3 La direction de croissance

La direction de croissance condylienne peut être déterminée à partir du type de rotation mandibulaire et de ses signes décrits par Björk ainsi que par la mesure de l'angle FMA. Selon Björk il existe deux types de rotation mandibulaire : antérieure et postérieure. La rotation postérieure est caractérisée par les signes structuraux suivants (figure 13):

- Le condyle est relativement fin et est dirigé vers l'arrière
- Le canal dentaire a un trajet rectiligne
- L'angle mandibulaire est ouvert
- L'échancrure pré-angulaire est marquée
- La symphyse est orientée en haut et en arrière
- La corticale symphysaire est fine
- L'angulation intermolaire est diminuée
- Augmentation de l'étage inférieur de la face.

La rotation dite « antérieure » quant à elle, s'exprime par les signes contraires.



1. Direction de croissance condylienne.

2. Inclinaison du canal dentaire.

3. Angle goniale.

4. Bord mandibulaire.

5. Axe de la symphyse.

6. Forme de la symphyse.

7. Axe de la première molaire inférieure.

8. Dimension verticale.

Figure 13 : Signes structuraux de Björk suivant le type squelettique. (42)

La mesure du FMA (angle entre le plan de Francfort et le plan mandibulaire) peut nous donner des indications sur la direction de croissance et la divergence, car il permet de mesurer la dimension verticale de la face. (32)

Cet angle FMA (figure 14) est normalement compris entre 20° et 30°. S'il est inférieur à 20 (croissance mandibulaire surtout horizontale) ou supérieur à 30 (croissance mandibulaire à dominante verticale), le pronostic est réservé.(70)

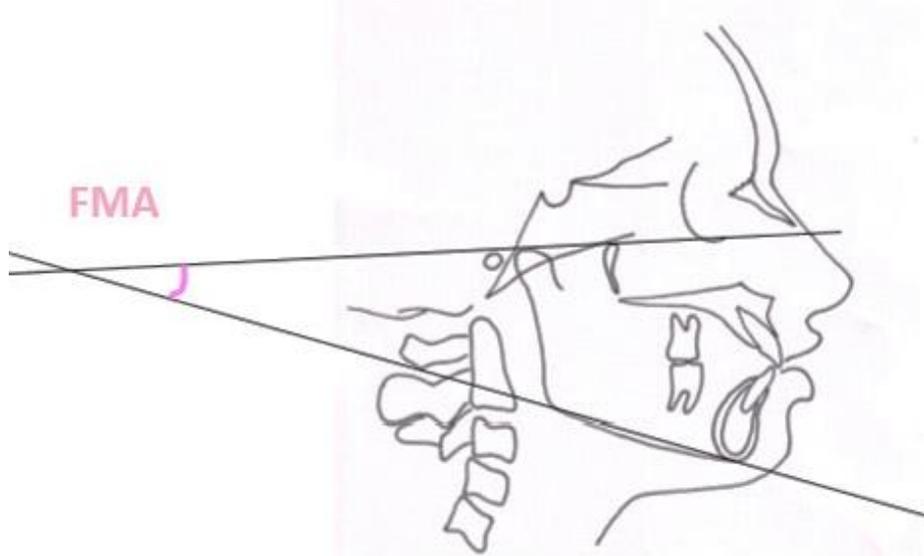


Figure 14 : L'angle FMA. (72)

Les signes de Björk sont décrits à un instant donné et traduisent une déformation progressive de la mandibule au cours de la croissance permettant d'évaluer la direction moyenne de croissance.

4.1.3.4 Rôle des fonctions dans l'expression de la croissance faciale

La base du crâne évolue grâce à l'action des forces occlusales (au niveau nasofrontal) et de la posture céphalique (au niveau sphéno-occipital). L'os maxillaire se développe grâce à la synergie des différentes fonctions orofaciales et principalement la ventilation orale, et la fonction linguale.

La croissance de la mandibule est liée à la fois aux facteurs génétiques mais aussi à la propulsion mandibulaire surtout lors de l'allaitement qui favorise la diminution de la rétrognathie initiale du nouveau-né. Ce développement sagittal de la mandibule favorise la mise en place de comportements fonctionnels normaux qui favoriseront la croissance harmonieuse craniofaciale et mandibulaire.

Les dysfonctions et parafonctions perturbent le développement de la mandibule et consistent de ce fait en un frein à la croissance. Corriger ces dysfonctions et supprimer les parafonctions le plus précocement possible permettront la réduction du décalage squelettique et la normalisation de la croissance. (17)

4.1.4 La nature de la dysmorphose

Le moment de traitement va dépendre du type de malocclusion, de sa qualité et de son étiologie. Les anomalies pouvant faire l'objet d'un traitement précoce sont d'après l'ANAES les anomalies « susceptibles de porter atteinte au développement harmonieux de la face ou des arcades, d'exposer les dents aux traumatismes, de favoriser les lésions parodontales, d'entraîner des troubles articulaires ou de nuire aux fonctions oro-faciales »(73).

4.1.5 Le facteur psychologique

Dans la situation du choix du moment de traitement, la donnée psychologique doit être intégrée dans la mesure où nous devons compter souvent sur la coopération de notre patient. La période entre 8 et 12 ans dite de latence est généralement plus favorable que l'adolescence. Au contraire, les traitements commencés trop précocement peuvent user le capital motivation du patient.(31)

De plus l'effort de communication n'est pas des moindre, il est à mener sur la distinction à faire entre traitement actif et surveillance.

4.1.6 Les facteurs liés au praticien

Le choix du moment de traitement dépendra aussi de la philosophie et de la technique employée par le praticien. (53)

Les fonctionnalistes (plutôt de l'école européenne) commencent les traitements précocement, le plus souvent en denture mixte car ils utilisent la croissance pour mener à bien le traitement. On leur oppose les mécanistes (école américaine) qui préfèrent eux attendre l'évolution de la denture permanente pour intervenir. Cette distinction est de moins en moins vraie puisqu'il n'est pas rare de voir des orthodontistes plutôt formés à l'école mécaniste utiliser des techniques fonctionnelles précoces et vice versa. (21, 26, 36)

4.1.7 Les facteurs administratifs et économiques.

Des avancées non négligeables ont été apportées dans ce domaine puisque en France la prise en charge des traitements ODF par l'assurance maladie ne se fait plus jusqu'à l'âge de 12 ans mais a été portée à 16 ans. (75,76)

Enfin, à la question : « Quand intercepter ? » Gugino (77) répond « plus vous traitez jeune, plus c'est la face qui s'adapte à votre concept. Et plus vous traitez tardivement, plus votre concept devra s'adapter à la face de votre patient ».

5 Comment intercepter ?

La dénomination traitement interceptif en orthopédie dento-faciale est erronée. En effet il est plus judicieux de parler d'un traitement curatif, car il ne traite que les dysmorphoses importantes qui ne peuvent se corriger spontanément mais, au contraire, qui peuvent s'aggraver avec la croissance. Le diagnostic différentiel entre dysmorphoses pouvant évoluer spontanément favorablement, et celles qui ne le pourront qu'après intervention est indispensable. (4)

Le choix thérapeutique est l'aboutissement d'un diagnostic complet. Ce diagnostic est obtenu après avoir réalisé une démarche diagnostique systématique et ordonnée archivée dans le dossier du patient.

5.1 La démarche diagnostique en ODF

La démarche diagnostique se réalise à travers le bilan orthodontique qui comprend (22,31,56,78):

5.1.1 L'anamnèse :

Cette partie renseigne l'état civil de l'enfant (âge et sexe) l'ethnie à laquelle il appartient et permet de connaître le motif de consultation, l'état de santé général de l'enfant (via le carnet de santé), les antécédents médico-chirurgicaux personnels et familiaux (comme par exemple les classes III d'origine héréditaire).

Le bilan orthodontique en plus de prendre en compte l'anamnèse médical, prend plus particulièrement en compte les pathologies oto-rhino-laryngologiques.

Par ailleurs, c'est lors de l'anamnèse que la motivation de l'enfant et des parents est évaluée.

5.1.2 L'examen clinique

Se fait dans les trois directions de l'espace : transversale, verticale et sagittale.

5.1.2.1 Examen clinique exobuccal

	TRANSVERSAL	VERTICAL	SAGITTAL
DE FACE	<ul style="list-style-type: none"> - Ligne sagittale médiane - Symétrie des hémifaces - Parallélisme des lignes horizontales - forme du visage : rond, carré ... - Indice facial (IF) $IF = \frac{\text{Distance ophryon-gnathion}}{\text{Largeur bizygomatique}} \times 100$ <p>IF < 97 : euryprosopie (face plus large que longue) 97 < IF < 104 : mésoprosopie IF > 104 : leptoprosopie (face plus longue que large)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Egalité des étages faciaux - Plis faciaux (plus ou moins marqués) - Occlusion labiale : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Forcée ? ➤ Inocclusion au repos ? ➤ Obtenue sans effort ? - Signes de respiration buccale ? (faciès adénoïdien, cernes, aplasie des pommettes, atrésie nasale) 	
DE PROFIL		<ul style="list-style-type: none"> - Egalité des étages faciaux - Plis faciaux (plus ou moins marqués) - inclinaison du bord mandibulaire et forme de l'angle gonionnaire (ces signes marquent une tendance à l'hypo-/ l'hyperdivergence) 	<p>Forme générale du profil (plat/ convexe/ concave)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Type de profil (orthofrontal/cisfrontal / transfrontal) - Position relative du maxillaire et de la mandibule (permettant de suspecter un décalage squelettique) - Forme du nez - Angle naso-labial (ouvert / fermé / normal) - Profil sous-nasal (plat / convexe/ concave) - Distance cervico-mentonnaire et forme de la symphyse
DU SOURIRE	<ul style="list-style-type: none"> - concordance du centre inter-incisif avec le plan sagittal médian - existence de « triangles noirs » ? 	<ul style="list-style-type: none"> position de la ligne du sourire : sourire gingival ? sourire denté ? - alignement des collets - exposition des dents mandibulaires ? 	

5.1.2.2 Examen clinique endobuccal

EXAMEN DENTAIRE ET PARODONTAL	EXAMEN INTRA-ARCADE		EXAMEN INTER-ARCADE (Relations occlusales)	
<p>- Hygiène buccale par évaluation du contrôle de plaque</p> <p>- Etat du parodonte, des muqueuses (gingivale, jugale, labiale, palatine, lingual, plancher buccal) des brides et freins (labial supérieur et inférieur, lingual)</p> <p>- Formule dentaire et stade de denture (concordance avec l'âge civil)</p> <p>- Pathologie dentaire et bilan carieux</p>	Maxillaire	Mandibulaire	EN STATIQUE	EN DYNAMIQUE
		<ul style="list-style-type: none"> - Forme de l'arcade - Symétrie de l'arcade - Encombrement - Dystopies - Courbes de compensations - Profondeur de la voute palatine 	<p>Dimension TRANSVERSALE :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En antérieur : concordance ou déviation des centres inter-incisifs maxillaires et mandibulaires et quantification (en millimètre) ➤ Secteurs latéraux et postérieurs: Présence ou non d'un articulé inversé uni ou bilatéral. <p>Dimension VERTICALE :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recouvrement incisif : diminué/ normal/ augmenté et quantification (en mm) ➤ Secteurs latéraux et postérieurs : Béance latérale absente ou présente <p>Dimension SAGITTALE :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Classe d'Angle : Canine et Molaire ➤ Surplomb incisif : Diminué/ Normal (2mm)/ Augmenté 	<p>Le passage de l'occlusion d'intercuspidation maximale (OIM) vers l'occlusion en relation centrée (ORC) par la manœuvre de De Nevrezé, permet de faire le différentiel entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prognathie et proglissement mandibulaire - Latérodéviation et latérogнатhie mandibulaire. <p>Le mouvement d'ouverture/ fermeture buccale permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de faire le différentiel entre latérodéviation et latérogнатhie mandibulaire - de dépister des troubles des ATM. <p>Les mouvements de propulsion et de latéralités permettent d'évaluer la qualité du guidage antérieur incisif et de la protection canine ou de groupe</p>

5.1.2.3 Examen des fonctions

Le bilan orthodontique permet de déceler l'existence d'habitudes déformantes ou de troubles fonctionnels à travers :

L'examen de la posture générale et l'évaluation de la musculature au repos.

Plusieurs tests permettent de mettre en évidence des dysfonctions :

- Examen de la ventilation :

Le test du miroir de Glatzel (79) permet de vérifier la perméabilité nasale. Le test de Gudin (80) le réflexe nasale et le test de Rosenthal (81) la capacité de ventilation nasale.

- Examen de la langue :

Le test de Romette (82) évalue l'épaisseur de la langue et recherche une macroglossie vraie. Le test de Dahan (83) recherche quant à lui une ankyloglossie ou une brièveté du frein lingual, la normalité veut que la langue puisse toucher le palais bouche ouverte (84). L'évaluation de la position linguale selon Ferré et Fournier (85) estime que dans sa position physiologique la pointe de langue se trouve au niveau de la papille rétro-bunaïde, le dos lingual au niveau du palais et les faces latérales de la langue sur les faces internes des dents maxillaires.(86)

- Evaluation de la déglutition :

Pour rappel, la déglutition mature se fait avec arcades dentaires en occlusion, la pointe de la langue au niveau de la papille rétro incisive, et une contraction des muscles masticateurs. Contrairement à la déglutition infantile, pour laquelle on observe les arcades dentaires en inoclusion, une contraction des muscles faciaux (péri-buccaux, menton, lèvres), et une interposition linguale.

5.1.3 Examens complémentaires

Certains sont systématiques d'autres pas.

5.1.3.1 Radiographiques

5.1.3.1.1 La radio panoramique dentaire

Cet examen systématique permet de connaître la formule dentaire et de suspecter la présence d'agénésies dentaires et/ou de dents surnuméraires. Elle permet aussi d'évaluer l'âge dentaire, de mettre en évidence d'éventuelles anomalies osseuses, dentaires (foyers infectieux ou caries), dents incluses, et d'avoir une idée sur les axes d'éruption.

5.1.3.1.2 La téléradiographie

La téléradiographie en occlusion et de profil est systématique. Elle permet la réalisation de l'analyse structurale, qui met en évidence divers éléments comme : un éventuel décalage squelettique visible, l'inclinaison du bord mandibulaire (hyper/hypodivergence), les signes de rotation de Björk (rotation mandibulaire) et le dégagement ou non des voies aéro-digestives supérieures. De plus cet examen complémentaire rend possible l'examen du rachis cervical et donc la position de la tête et l'examen du profil cutané. (70)

5.1.3.2 Analyses Céphalométriques

Il existe plusieurs types d'analyses céphalométriques (70) :

- Analyse typologiques (Björk, Sassouni).
- Analyse dimensionnelles (Tweed, Steiner, Ricketts, Downs).
- Analyse architecturales (Coben, Delaire).

Ces analyses se font après avoir fait le tracé des structures anatomiques et localisé certains points précis (figure 15).

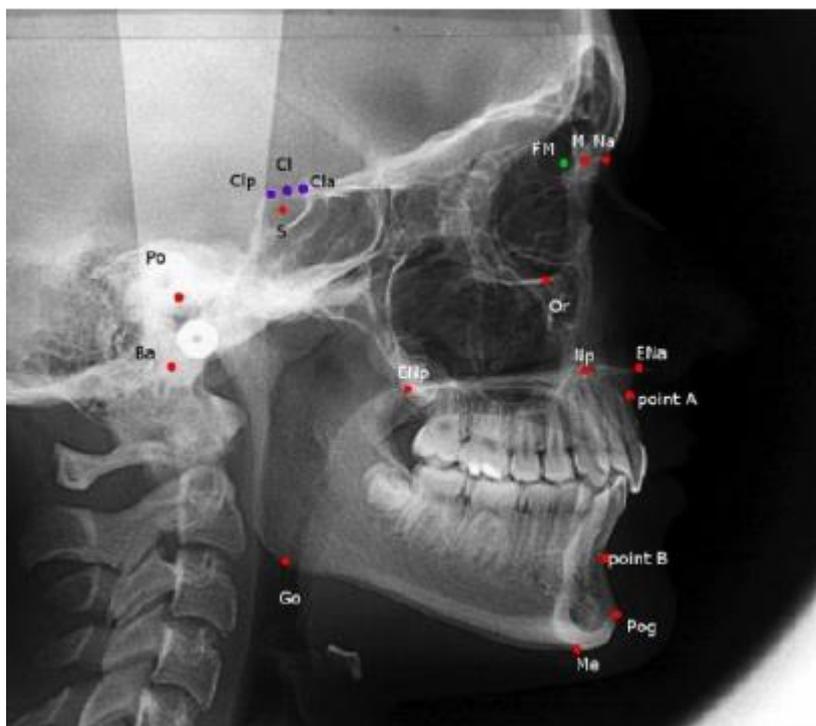


Figure 15 : Téléradiographie de profil avec tracé des points de l'analyse céphalométrique lilloise. (87)

Dimension verticale		
Points étudiés	Norme	mesure
FMA (divergence faciale)	25° (mésodivergence)	FMA > 25° : hyperdivergence FMA < 25° : hypodivergence
Angle maxillomandibulaire (divergence maxillaire – mandibulaire)	25°	
Angle condylo-goniaque (rotation antérieur ou postérieur)	125°	
Rapport Wendell-Wylie (mesure de la hauteur totale de la face)	Etage supérieur : 45% Etage inférieur : 55%	L'augmentation de la hauteur du profil caractérise les sujets présentant un mauvais équilibre facial.

Dimension antéro-postérieure		
Points étudiés	Norme	mesure
F1 théorique	F1/C1 : 86° enfants	
F1 réel	Fm-Me (Delaire)	
ANB (classe squelettique)	0-2° (classe I)	ANB < 0° promandibulie
SNA (position du maxillaire par rapport à la base du crâne)	82° (normo maxillaire)	SNA < 80° maxillaire en retrait SNA > 85° maxillaire en avant
SNB (position de la mandibule par rapport à la base du crâne)	80° (normo mandibulie)	SNB < 77° mandibule en retrait SNB > 83° mandibule en avant
AoBo (classe alvéolaire)	0-2 mm	

Etude Dentaire		
Points étudiés	Norme	Mesure
I/F (version incisive maxillaire)	107°	I/F < 104° : rétro-alvéolie supérieure I/F > 110° : pro-alvéolie supérieure
i/m (version incisive mandibulaire)	90°	i/m < 87° : rétro-alvéolie inférieure i/m > 93° : pro-alvéolie inférieure
I/i (angle d'attaque inter-incisif)	135°	I/i < 130° : protrusion du bloc incisif I/i > 140° : rétrusion du bloc incisif

5.1.3.3 Autres

Les modèles d'études (en plâtre ou numérisés) permettent de quantifier les dysmorphoses (calcul de l'encombrement, du décalage des centre inter-incisifs....). Les photographies pré, per et post traitement (exo- et endo-buccale), rendent possibles des comparaisons.

Ces supports permettent aussi d'expliquer au patient et à ses tuteurs légaux le traitement et donc d'obtenir une meilleure compréhension et motivation de ces derniers.

Un bilan ORL et/ou orthophonique peuvent être nécessaires si des troubles fonctionnels sont dépistés lors de l'examen clinique. D'autres techniques d'imagerie, comme la téléradiographie de face ou le CBCT (cone beam computer tomography), peuvent être nécessaires selon le cas (présence de dents incluses, suspicion de kystes, de dents surnuméraires, etc...).

5.1.4 Diagnostics

(31,50,88,89)

5.1.4.1 Squelettique :

Apporte des informations concernant :

- La flexion basicrânienne
- La classe squelettique (Ballard)
- La divergence faciale

- L'insuffisance transversale maxillaire
- La symétrie du patient

5.1.4.2 Dentoalvéolaire et occlusal :

Apporte des informations concernant :

- L'occlusion dans les trois sens de l'espace (classe d'Angle)
- L'inclinaison des procès alvéolaires
- La possible dysharmonie dento-alvéolaire (DDA) ou dysharmonie dento-dentaire

5.1.4.3 Dentaire et parodontal :

Résume la formule et l'état dentaire (présence ou absence de foyer infectieux) et parodontale (gingivite, parodontite).

5.1.4.4 Fonctionnel

La croissance étant soumise aux fonctions (principales étiologies des dysmorphoses), pour chaque type de dysmorphose il est nécessaire d'évaluer le contexte fonctionnel afin d'éviter la récurrence ou l'échec du traitement qui sera entrepris.

5.1.4.5 Esthétique

Analyse de l'esthétique du visage de face et de profil selon des lignes et des plans de références.(90)

5.2 Les différentes thérapeutiques interceptives

La rééducation des fonctions et la suppression des parafunctions peuvent s'obtenir principalement avec l'aide concomitante de l'orthophonie et de multiples dispositifs d'orthopédie dento-faciale personnalisés et adaptés à l'âge de l'enfant.

Le traitement interceptif reposera principalement sur les appareils amovibles. Cependant le recours à des appareillages fixes voire à des dispositifs extra-oraux ou encore, à la combinaison de plusieurs moyens thérapeutiques peut exister. De part leur action orthopédique et/ou orthodontique ces appareillages agissent sur la croissance du complexe stomato-gnathique. (1)

Ce type d'appareillage permet par exemple la correction d'un décalage squelettique, néanmoins le contrôle des déplacements dento-alvéolaires n'est pas aisé. Ce sont des appareils fonctionnels impliquant une normalisation des fonctions en amont afin d'assurer la stabilité des résultats. (91)

Ainsi, les thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques suivront toujours la chronologie suivante : dans un premier temps prise en charge de la dimension transversale puis prise en charge de la dimension verticale et enfin de la dimension antéro-postérieure.

5.2.1 Thérapeutiques interceptives sans appareillage

La rééducation ventilatoire précèdera toute autre rééducation (14,92). Une prise en charge chirurgicale est nécessaire en cas d'obstruction des voies aéro-digestives supérieures comme lors d'hypertrophies adénoïdiennes.

La résection du frein lingual doit être envisagée si l'existence d'une ankylo-glossie est avérée. Et la glossectomie partielle en cas de macroglossie vraie. Dans tous les cas une rééducation kinésithérapique ou orthophonique doit faire suite.(55)

Selon Planas (93,94), face à une occlusion de convenance en propulsion (prématurité) un meulage sélectif sur les dents temporaires (en particulier les canines lactéales) peut permettre une équilibration de l'occlusion. Ces meulages favorisent aussi la dynamique mandibulaire, par la levée de l'articulée inversée antérieure.(95)

L'interception des malocclusions peut passer par la réalisation d'extractions programmées. Les extractions sériées seront réalisées après correction de l'occlusion inversée antérieure dans les cas de classe III par proglissement mandibulaire. En denture lactéale ou mixte le traitement par extractions programmées peut permettre d'intercepter l'inclusion des canines permanentes. Mais il peut aussi permettre de traiter la dysharmonie dento-alvéolaire (anciennement dysharmonie dento-maxillaire) se traduisant principalement par un encombrement dentaire, ou encore par une déviation des centres inter-incisifs et une occlusion inversée latérale.(56)

Un réapprentissage actif et progressif des praxies constitue la base de tout traitement interceptif, l'enfant est guidé par une prise en charge pluridisciplinaire (3):

- Approche progressive expliquant à l'enfant dans un langage simple les effets nocifs d'une parafonction. Il peut être bénéfique de faire appel à la contribution d'un pédo-psychiatre si un problème affectif est décelé (suction non nutritive du pouce ou d'un objet).
- Exercices respiratoires préconisés après suppression des obstacles éventuels par le spécialiste en oto-rhino-laryngologie.
- Améliorer les appuis de la langue lors de la déglutition/ phonation en les faisant prendre conscience à l'enfant, avec l'aide de l'orthophoniste.
- Conseils hygiéno-diététiques. L'instauration d'une alimentation équilibrée, de consistance dure en faveur d'une fonction masticatoire efficace et stimulante de la croissance, est conseillée.

5.2.2 Thérapeutiques interceptives avec appareillage

L'existence d'une interrelation entre les trois dimensions de l'espace, rend la classification des appareillages difficile. Pour essayer d'être le plus didactique possible, le choix a été fait de les classer selon leur propriété première.

5.2.2.1 Les forces extra –orales

Les points d'ancrages sont péri-crâniens ou au niveau de la nuque. L'application d'un dispositif orthodontique ou orthopédique implique :

- une résistance mobile (RM) c'est à dire une partie à déplacer : une dent ou un groupe de dents.
- une résistance stable (RS) : une partie fixe de maintien : appui externe très résistant comme le crâne.
- une force motrice (FM) : une force de traction entre les deux (arc, ressort, tension élastique).

Théoriquement il faudrait : $RS > FM > RM$.

Il existe plusieurs types de forces extra orales :

5.2.2.1.1 Les forces extra-orales avec arc facial de type Kloehn (bibagues)

- Description :(96)

Arc facial à double branche (figure 16 et 17) : un arc extra oral (figure 18) et un arc intra buccal (figure 17) supporté par des bagues molaires. La longueur des branches est variable (symétrique ou pas).

RS : appui crânien ou cervical (figure 19)

FM : traction élastique

RM : 1^{ère} molaire maxillaire

Il existe plusieurs directions de traction possible : haute, basse et moyenne.

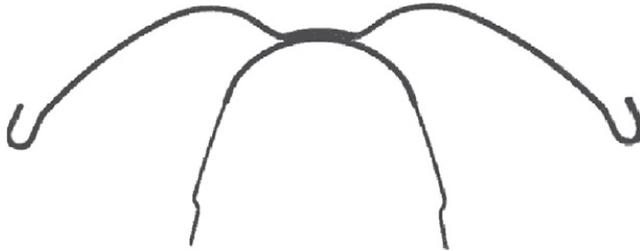


Figure 16 : Arc facial à double branche. (18)



Figure 17 : Arc facial ajusté en bouche avec boucles en U. (18)



Figure 18 : Dispositif dynamique et casque pour traction haute. (31)

- Type d'action :

Force extra orale dont l'action est antéro-postérieure ce qui permet un recul molaire. Cet appareillage joue un rôle orthopédique car comprime les sutures postérieures du maxillaire. Selon l'orientation (haute/basse) et la longueur des branches, l'action sur la molaire et l'action orthopédique sur le maxillaire voire sur l'ensemble du massif facial supérieur va changer. (31)

Une variante de ce dispositif nommé équiplan de Cervera, équipé d'un plan de morsure au niveau des incisives permet de corriger des supracclusions importantes par supra-alvéolie incisive.

- Inconvénient:

Une action sur les molaires est nécessaire afin de régler les problèmes incisifs, ce qui engendre une rotation du maxillaire donc une bascule du plan palatin, et par conséquent une bascule du plan occlusal et une bascule du plan mandibulaire, ce qui est très difficile à corriger.

5.2.2.1.2 Le masque de Delaire

- Description

Le masque de Delaire (figure 19), crée en 1969 par Delaire s'appuie sur les régions frontale et mentonnière, ce masque exerce des tractions importantes sur l'arcade dentaire maxillaire et la structure du maxillaire. Les forces qu'il applique sont de type : lourdes, intermittentes (port 12h/ 24h (97)), postéro-antérieures (résultante mésiale) et orthopédiques (31). Ce dispositif se compose d'un ancrage intra-oral pouvant être : fixe dont le support peut être un disjoncteur ou un double arc rigide scellé sur les molaires maxillaires (secondes molaires lactéales ou premières molaires permanentes) et de crochets de traction en distal des incisives latérales pour accrocher des élastiques (97). Ou amovible avec une gouttière sur l'ensemble du maxillaire comportant en son sein des crochets de traction en distal des incisives. Cependant, il existe une variante élaborée par Raymond qui consiste en une gouttière laissant libre les incisives et comportant un disjoncteur (98).

Ainsi, cela peut se résumer par :

- RS : appui frontal et fronde mentonnière
- FM : élastique de traction
- RM : Arcade maxillaire et massif facial supérieur

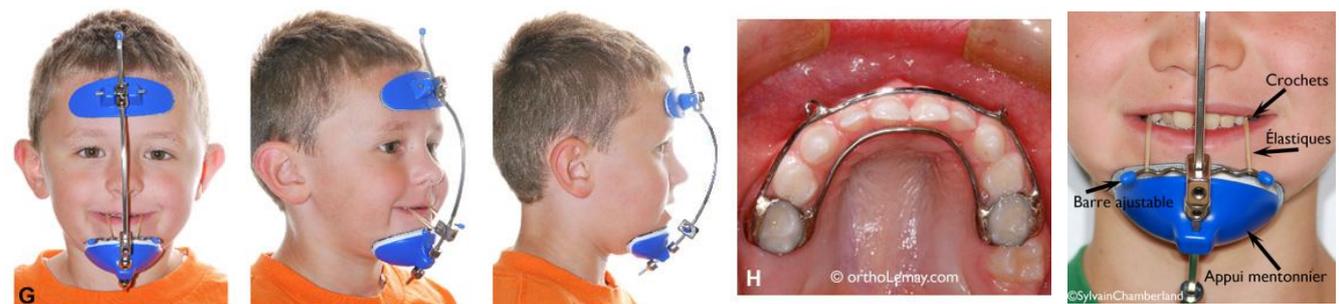


Figure 19: masque de Delaire (99).

- **Indications**

- Classe III par rétrognathie et/ou rétroalvéolie maxillaire (45,97).
- Son action d'ordre orthopédique, fait que le masque de Delaire est indiqué dès l'âge de 4 ans jusqu'à l'âge d'environ 12 ans (97) ; mais à privilégier surtout en période de croissance (55).

- **Objectifs** (18,27,55,58,61)

- Freiner la croissance mandibulaire.
- Avancée orthopédique du maxillaire : les forces intermittentes et lourdes entraînent la disjonction de la suture maxillo-palatine transverse.
- Action alvéolo dentaire : amélioration des rapports dentaires et de l'orientation du plan d'occlusion.
- Action au niveau du profil : améliore l'esthétique faciale grâce à une amélioration des rapports inter labiaux. Comblement progressif des creux nasogéniens et des régions zygomatiques.

Un suivi régulier (toutes les 6 à 8 semaines) est indispensable. De plus, lors de la réévaluation et lors de l'éruption des incisives centrales maxillaires permanentes une téléradiographie de profil devra être réalisée afin de vérifier si l'hypercorrection du déplacement maxillaire (qui est recherchée) est toujours présente. (97)

5.2.2.1.3 La fronde occipito mentonnière

Très controversée de nos jours en raison notamment des troubles sur l'articulation temporo-mandibulaire qu'elle engendre, elle ne sera pas exposée en détail ici.

Le principal inconvénient des forces extra-orales est la nécessité d'un port régulier, donc la participation active des parents et la motivation de l'enfant.

Avec l'arrivée des thérapeutiques par mini-vis d'ancrage qui améliore considérablement le contrôle de la dimension verticale, des modifications de ces dispositifs orthopédiques seront sûrement entreprises voire leur abandon dans certains cas (31,36).

5.2.2.2 Les appareillages amovibles

Les appareillages amovibles sont pour la plupart des dispositifs destinés à mobiliser les dents et/ou à délivrer des forces pour les déplacer, supportés par une plaque en résine. Ces plaques sont diverses et variées, maxillaire ou mandibulaire, et comportent toujours des éléments actifs (permettant de corriger la dysmorphose) ou passifs (afin de stabiliser les résultats obtenus) et des éléments de rétention (annexe 1).

Tous les appareillages amovibles ont l'inconvénient majeur de nécessiter une parfaite coopération de l'enfant et de ses parents. Car sans observance c'est-à-dire sans le port régulier voire constant de certains d'entre eux la thérapie ne pourra pas aboutir.

5.2.2.2.1 L'enveloppe linguale nocturne (ENL).

L'ENL (figure 20) est un appareil amovible en résine à usage principalement nocturne composé d'un « toboggan-tunnel à langue ». (101)

La fenêtre palatine antérieure permet de guider la pointe de la langue vers un premier point d'appui solide de déglutition secondaire.

Le toboggan antérieur dont l'inclinaison est de 65° par rapport au plan d'occlusion incite la langue à s'élever et permet d'obtenir une herméticité buccale antérieure au cours de la déglutition assurée par les lèvres. Ce qui favorise la ventilation nasale.

Les parois latérales du tunnel évitent l'interposition linguale latérale et permettent le calage mandibulaire par contact inter-arcade grâce à l'enroulement des muscles masticateurs. L'enveloppe linguale nocturne va agir en tant que rééducateur fonctionnel lingual et par conséquent en tant que correcteur dento-alvéolo-squelettique.(102)

Ce dispositif doit être maintenu comme contention orthodontique et/ou orthopédique dans tous les cas nécessitant une rééducation linguale.



Figure 20 : l'enveloppe linguale nocturne. (103)

L'enveloppe linguale nocturne est indiquée dans les cas de :

- Dymorphose verticale d'étiologie linguale : Béance.
- Dymorphose Sagittale : Classe III par insuffisance.

De par le mode principalement inconscient d'installation du programme moteur de déglutition secondaire, et d'acquisition de la posture linguale haute, ce dispositif médical peut être mis en place dès l'âge de 4 ans. De plus, comme son nom l'indique l'enveloppe linguale nocturne se porte principalement la nuit. (101)

Cet appareillage a pour but d'empêcher l'interposition linguale entre les arcades, le recouvrement incisif et de repositionner la langue au palais afin de favoriser l'expansion transversale.(55)

Ainsi, La langue, de par sa nouvelle posture et ses fonctions corrigées devient « l'appareil orthopédique naturel » de la cavité buccale et de la face. (101)

5.2.2.2.2 La perle de Tucat ou le « guide langue ».

Plaque palatine en résine comportant au niveau de la papille rétro incisive une perle tournant autour de son axe (figure 21). Le patient s’amuse à faire tourner la perle avec sa langue et donc n’interpose plus cette dernière entre les arcades.

La perle de Tucat est indiquée face à une bécance antérieure, et favorise la normalisation de la position linguale, donc la fermeture de la bécance.



Figure 21: Perle de Tucat supportée par une plaque palatine en résine transparente comportant un bandeau vestibulaire. (104)

5.2.2.2.3 La plaque percée/ échancrée

Même principe d’auto-rééducation que la perle de Tucat. En effet, la langue de l’enfant glisse sur la résine ce qui lui permettra de savoir ou positionner sa langue (pointe de la langue au contact de la muqueuse palatine libérée). Ainsi, cette plaque permet la rééducation de la posture et des appuis linguaux.

5.2.2.2.4 Le régulateur de fonction de Fränkel

Plaque amovible dont l'objectif est d'éloigner les forces centripètes de la musculature (enveloppe externe ou interne) grâce à des écrans. Cela permettra à la langue d'exprimer son action morphogénétique et par conséquent une expansion passive du maxillaire. (22) Le régulateur de fonction de Fränkel normalise un environnement péri-oral hypertonique et favorise ainsi le développement dento-alvéolaire et exerce en plus une action squelettique. (105)

De multiples types de régulateurs de fonction de Fränkel existent, adaptés en fonction de la classe squelettique et de la malocclusion (106):

- Le FR-1 : indiqué pour les classes I, mais de nos jours il est très peu utilisé.
- Le FR-2 : utilisé pour les classes II.1 et les classes II.2.

Il comporte (figure 22) :

- deux écrans vestibulaires latéraux espacés de 2 à 3 mm des supports alvéolaires permettant une expansion transversale spontanée du maxillaire.
- Deux écrans labiaux mandibulaires situés entre les collets des dents mandibulaires antérieures et le fond du vestibule. Ils préviennent la contraction mentonnière excessive, suppriment les tics de succions labiales et surtout stimule le muscle orbiculaire de la bouche afin d'obtenir le stomion au repos.
- Un écran lingual qui sollicite la croissance des condyles et donc de la mandibule grâce au réflexe de protraction mandibulaire.
- Un arc palatin postérieur qui stabilise l'appareil.
- Un arc labial supérieur au contact des incisives qui distale les dents maxillaires antérieures en transmettant les forces des muscles oro-faciaux.
- Deux extensions canines maxillaires pour assurer la stabilité et guider l'éruption canine.

Cette construction oblige la mandibule à se positionner en légère propulsion (3mm).



Figure 22 : Régulateur de fonction de Fränkel de type FR-2.

- Le FR-3 : utilisé pour le traitement des classes III
- C'est un FR-2 retourné. En effet construit à partir des mêmes éléments que le Fr-2, le FR-3 (figure 23) comporte deux écrans labiaux supérieurs et non inférieurs, ce qui permet au maxillaire de libérer sa croissance qui sera orientée vers le bas et l'avant. Les forces de la lèvre inférieure sont quant à elles transmises à la mandibule, inhibant son développement.

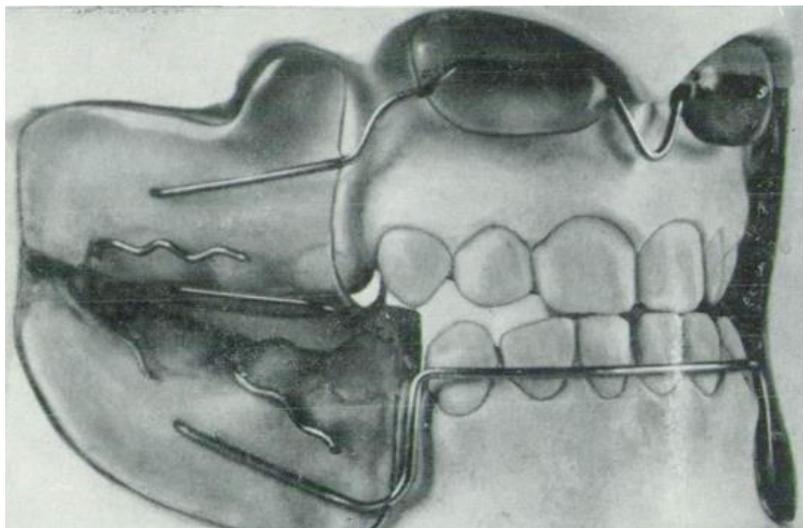


Figure 23 : Régulateur de fonction de Fränkel type FR-3. (107)

- Le FR-4 : indiqué pour les béances verticales (de moins en moins utilisé).

Cet appareillage peut être mis en place dès l'apparition de la denture mixte (soit vers l'âge de six ans) et doit être porté tous les jours 24 h / 24h. Tous les six mois il doit faire l'objet d'une réactivation. Après la correction de la malocclusion en question ce dispositif peut être laissé en place comme contention. (107)

L'inconvénient majeur de cet appareil est qu'il implique un traitement long (2 à 3 ans) et une construction délicate.(91)

5.2.2.2.5 La grille anti-langue palatine ou linguale

C'est une plaque dite de rééducation, comportant deux croches Adams de rétentions avec une grille rétro-incisive constituée d'ondulations (ou de pointes) qui s'opposent à la position protrusive de la langue. Si l'interposition linguale est latérale alors les grilles seront positionnées latéralement derrière les faces palatines des dents.

Elle est indiquée dans le cas de béance d'origine fonctionnelle. Ainsi, l'objectif principal de ce dispositif est de supprimer l'interposition linguale ou la succion digitale. Mais aussi de permettre à l'orthophoniste de procéder plus simplement à la rééducation linguale. Par ailleurs, la grille anti-langue est un dispositif qui peut aussi être intégré à un dispositif fixe.

5.2.2.2.6 La grille anti pouce

Même principe que la grille anti-langue, c'est-à-dire qu'elle empêche la succion digitale à l'aide d'une grille fixée sur un dispositif fixé ou amovible.



Figure 24 : Grille anti pouce (photo fournie par le Dr. Justine Hieulle)

5.2.2.2.7 Plaque palatine d'expansion à vérin

Le vérin est un système à double vis dont le mode d'action antéro-postérieur ou transversal est brutal et varie selon sa position, son type, son nombre et selon sa séparation avec la résine. Les vérins peuvent être à une action, c'est-à-dire unidirectionnel ou à trois actions donc tri-directionnel (placé au centre de la plaque mais très encombrant). (1) La plaque à vérin est activée par rotation d'un quart de tour du vérin tous les 5 à 7 jours.(4)



**Figure 25 : Plaque palatine à vérin.
(Photo prise par le Dr Hieulle)**

Les vérins sectoriels sont utilisés pour corriger un articulé inversé unilatéral (articulé inversé unilatéral postérieure ou classe III d'origine fonctionnelle (55)) et symétriser l'arcade maxillaire et la voûte palatine. Ils doivent toujours être associés à des plaques à pistes de désocclusion totales. Cependant, la symétrisation par distalisation d'un secteur molaire n'est possible que lorsqu'elle est commencée avant l'éruption des 16 et 26.(11)

Par ailleurs, le ressort de coffre intégré dans une plaque en résine fendue au milieu permet d'obtenir les mêmes résultats d'expansion transversale qu'un vérin médian. Et il est bien moins onéreux que ce dernier.

5.2.2.2.8 Plaques à pistes de désocclusion totale ou plaques à pistes de rodage de Planas

Ce sont des plaques en résine acrylique fonctionnant par paire (une plaque maxillaire et une autre mandibulaire) qui suivent le collet des faces palatines ou linguales des dents. Les pistes de rodage incluses s'étendent généralement de la face distale de la canine à la face mésiale de la première molaire permanente. Ces pistes obligent le contact entre les plaques maxillaires et mandibulaires tout en réalisant un désengrènement de l'occlusion et facilitent ainsi les mouvements de latéralités.



Figure 26 : Plaques (maxillaire et mandibulaire) à pistes de Planas. (110)

Par ailleurs, ces plaques comportent souvent d'autres dispositifs comme un ou plusieurs vérins qui permettront à la plaque de rester adaptée aux arcades, malgré la croissance de l'enfant et qui agissent sur la dimension transversale ; ou encore une bielle centrale ou des bielles latérales si les pistes ne permettent pas un mouvement de propulsion suffisant. (108,109)

L'orientation des pistes variera en fonction de la malocclusion sagittale présente à corriger : (95)

- Dans le cas de classe I elles seront parallèles au plan de Camper
- Dans le cas de classes II elles seront obliques en haut et en avant pour faciliter la propulsion et stimuler la croissance sagittale de la mandibule.
- Dans le cas de classes III : elles seront cette fois ci, obliques en bas et en avant pour empêcher le réflexe de propulsion.

Ces plaques doivent être portées en permanence, hormis lors des repas.

5.2.2.2.9 Les activateurs

Les activateurs sont des appareils de rééducation fonctionnelle qui induisent une position de la mandibule différente de celle obtenue lors de la position d'intercuspidation maximale (ICM) ou lors de la position de repos mandibulaire(110).

Lautrou a établi une classification des activateurs basée sur les caractéristiques du dispositif qui provoque le changement de position de morsure mandibulaire (111).

Ces activateurs peuvent être rigides ou souples, monobloc ou twin bloc, et comporter des dispositifs de contrôle du sens transversal comme l'ajout d'un vérin transversal ou renforcer l'action sagittale et contrôler la dimension verticale par l'association de force extra-orale.

MONOBLOC RIGIDE

Appareil indéformable en résine dont l'armature fixe la position de morsure grâce à l'interposition de résine. Leur action dans le sens sagittal est à la fois orthopédique et orthodontique. La propulsion mandibulaire réalisée par l'effet monobloc facilite une posture linguale correcte.(14)

Il en existe différentes sortes, mais nous ne nous intéresserons qu'aux activateurs d'Andresen.

Activateur d'Andresen de classe II :

L'activateur de classe II d'Andresen est constitué d'une plaque base en résine maxillaire en contact avec le palais comportant un bandeau vestibulaire, et d'une plaque base mandibulaire qui descend le long des procès alvéolaires linguaux (ailettes linguales). Ces deux plaques sont liées par une interposition de résine obtenue à partir d'une cire prise en position de propulsion mandibulaire. Ces activateurs comportent en plus, un vérin médian d'expansion transversale pour contrôler la dimension transversale (figure 28).

Utilisé en hyperpropulsion afin de freiner la croissance maxillaire et de stimuler la croissance mandibulaire. Il a aussi une action orthodontique bénéfique ou parasite selon le cas car ce dispositif entraîne une lingoversion des incisives maxillaires et une vestibuloversion des incisives mandibulaires (figure 29). (18, 69,70)

L'adjonction de force extra-orale peut potentialiser l'effet de freinage du maxillaire et contrôler la dimension verticale. (68)



Figure 27 : Activateur d'Andresen de classe II vue exobuccale et endobuccale de face et de profil (68)

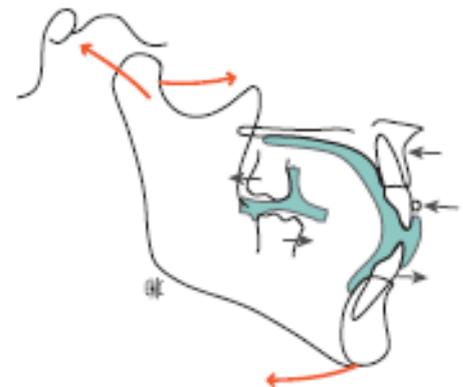


Figure 28 : Mode d'action de l'activateur selon Salvadori (68)

La propulsion entraîne une contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux ce qui stimule l'activité des centres de croissance mandibulaires. La mise en tension des muscles rétropulseurs entraîne une force inverse de recul mandibulaire qui est transmise par l'intermédiaire de l'activateur au maxillaire dont la croissance sagittale sera ainsi freinée.

Activateur d'Andresen de classe III

(55,97)

Composé d'un monobloc en résine présentant une interposition de résine latérale (figures 30 et 31) importante pour déprogrammer les articulations temporo-mandibulaires et permettre le meulage progressif d'arrière en avant afin de diriger la mandibule vers l'arrière dans une position de confort respectant la dimension verticale minimum d'occlusion.

Surélever l'occlusion contribue au repositionnement distal de la mandibule.

L'arc mandibulaire d'Eschler contrôle la rétropulsion forcée.

Ainsi, l'activateur de classe III permet :

- une déprogrammation musculaire.
- une correction du proglissement mandibulaire.
- Une occlusion en relation centrée.
- la stimulation de la croissance maxillaire et un glissement mésial de l'arcade dentaire maxillaire.
- un freinage de la croissance mandibulaire et un glissement distal de l'arcade mandibulaire.
- une fermeture de l'angle goniale.
- une verticalisation de la direction de croissance.

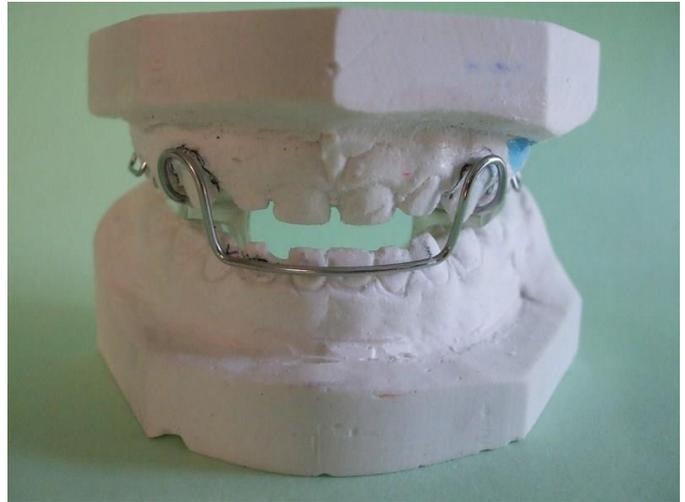


Figure 29 : Activateur de classe III vue de face. (112)



Figure 30 : Activateur de classe III vu postérieure. (86)

ELASTIQUES OU COMPOSITES

Ces types d'activateurs ont un dispositif de propulsion de la mandibule qui laisse une liberté de mouvement à cette dernière tout en la guidant, ce qui n'est pas le cas pour le monobloc qui donne une seule référence de morsure.

Le propulseur Universel Light ou P.U.L (figure 32) encore appelé « harmonisateur 4D » permet de corriger les dimensions : transversale, verticale, sagittale et fonctionnelle.

Constitué de deux gouttières maxillaire et mandibulaire, reliées entre elles par des bielles permettant le mouvement de propulsion. Ces dernières peuvent être réglées en fonction de l'importance du décalage et/ ou asymétrique en cas de nécessité. Les gouttières peuvent comporter des vérins afin de s'adapter à la croissance des arcades dentaires et d'avoir une action dans la dimension transeversale.

De plus, les faces occlusales des dents ne sont pas incluses dans les gouttières afin de stimuler la musculature environnante (fibres massétéro-temporales).



Figure 31 : Le P.U.L (113)

Ce système permet une propulsion douce, physiologique laissant une grande liberté de mouvement à l'ATM et son disque en latéralité, mais surtout en rétroposition grâce aux ressorts mandibulaires. Ainsi, à chaque déglutition (2000 fois par jour) le couple condyle-disque articulaire peut se repositionner dans sa cavité glénoïde conservant ainsi une ATM fonctionnelle.

Le PUL peut être posé dès l'âge de 6 ans.(79)

Par ailleurs, depuis 2015 un nouveau concept a vu le jour afin de corriger les classes 2 : l'association PUL et pistes de Planas : le PPP (Pul –Pistes- Planas) et les résultats semblent prometteurs. (81)

Les activateurs permettent donc de corriger les décalages antéro-postérieurs ou transversaux entre la mandibule et le maxillaire ce qui en fait des appareils de choix en période de croissance.

Enfin, les activateurs peuvent être portés dès le plus jeune âge (3 ou 4 ans) et doivent être portés au moins 14 heures par jour.

5.2.2.2.10 Les gouttières d'éducation fonctionnelle

Ces appareils d'éducation fonctionnelle sont des gouttières préfabriquées, souples et légères, maxillaires et mandibulaires, monobloc. Les gouttières d'éducation fonctionnelle peuvent incorporer différents types de dispositifs (propulseur, expanseur, guide lingual, écrans...). Ce sont donc des dispositifs multifonctions agissant dans les trois sens de l'espace pour permettre à la croissance du visage et des os maxillaires et mandibulaires de s'exprimer sans contrainte, en enlevant les blocages fonctionnels. Ces dispositifs fonctionnels ne délivrent aucune force et vont contribuer au repositionnement lingual et labial (ce qui encouragera la ventilation nasale), mais aussi au recouvrement incisif correct. (114)

Elles doivent se porter toute la nuit et au moins une heure par jour.

Indiquées dès l'âge de 3 ans, la durée moyenne du traitement est de 12 à 18 mois avec généralement deux séances de contrôle et motivation par semestre. Cependant cet âge n'est qu'à titre informatif car il faut avant tout que l'enfant puisse assimiler et reproduire certains exercices nécessaires à l'élaboration d'un nouveau schéma neuromusculaire. (115)

Les différents types de gouttières d'éducation fonctionnelle ont été répertoriés en fonction de l'âge du patient et de sa malocclusion dans le tableau ci-dessous (figure 33).

EF/Line Guide de sélection

Selon le concept du **Dr Daniel Rollet**

Fabriqué
en FRANCE

Âge	Classe II malocclusion	Classe I malocclusion	Classe III malocclusion
3 ans	EF Kid*		
4 ans	EF Kid*		
5 ans	EF Kid*		
6 ans	EF Kid*		
7 ans	EF Classe II two steps* Traitement des overjets de plus de 10 mm	EF Classe II slim*	EF Classe III* Petit / Small
8 ans		EF Classe II Standard Canine ectopique / SLM marqués forte béance / overjet	EF Classe III Standard* Indentation maxillaire
9 ans			EF Profil*
10 ans		EF Guide**	
11 ans			
12 ans			
13 ans		EF Classe II Grand / Large	
14 ans			
15 ans			
Appareils fixes		EF Braces	EF Protect Port diurne, maxillaire uniquement
Diagnostic différentiel et traitement des ATM		EF TMJ	Intercepteur Labial Lips interceptor à partir de 3 ans

*Sans indentations : Patient avec un fort encombrement **Avec indentations : Correction des milieux / Maintien de l'espace / Guide d'éruption.

Figure 32: tableau des gouttières d'éducation fonctionnelle en fonction de l'âge du patient. (116)

5.2.2.2.11 Tractions intermaxillaires sur minivis ou miniplaques d'ancrage.

Cela consiste en l'application du protocole BAMP (bone anchored Maxillary Protraction) réalisé en phase de croissance.(117)

Ce sont des dispositifs d'ancrages osseux temporaires, se présentant sous la forme de petites vis (figure 34) ou de petites plaques, permettant une protraction maxillaire orthopédique tout en évitant les mouvements parasites dento-alvéolaires (obtenus lorsque les dispositifs de tractions sont appliqués sur les arcades dentaires). Ce dispositif a été classé dans la catégorie amovible car il nécessite l'ajout progressif de forces croissantes, exercées par l'intermédiaire d'élastiques (ou de ressorts) qui doivent être portés 24 heures / 24 heures et 7 jours/ 7 jours, excepté lors des repas.(118)

Ces ancrages osseux sont surtout utilisés dans les cas de classe III squelettique (118) et permettent une avancée du complexe maxillo–zygomatique en une seule unité grâce à la dysjonction ptérygo-maxillaire qu'ils engendrent (119).



Figure 33: Vue intrabuccale montrant l'application d'élastiques de classe III avec une force de 300 G accrochés à des mini-vis.(118)

Conclusion : ces dispositifs amovibles sont capables de traiter la majorité des dysmorphoses alvéolo-dentaire, car ils peuvent être combinés de manière facultative à différents dispositifs tels que : des forces extra-orales, des vérins, des ressorts, des bielles, etc... A l'instar de l'appareil de Raymond (cf cas clinique du Dr Claire Rankowski).

5.2.2.3 Les appareillages fixes

Les appareillages fixes sont, quand la dysmorphose le permet, les appareils utilisés préférentiellement. En effet, une fois posés ils ne nécessitent pas, pour la plupart d'entre eux, une bonne observance des consignes données concernant le port. Ils sont en plus, moins contraignants et permettent souvent un traitement plus rapide. Cependant, leur entretien est moins aisé et ils sont généralement plus coûteux que les appareillages amovibles.

5.2.2.3.1 Le Lip bumper

Le lip bumper (figure 35) est un écran vestibulaire qui écarte la lèvre inférieure de l'arcade dentaire mandibulaire afin de supprimer les déplacements parasites des incisives maxillaires et mandibulaires. De ce fait, cet appareil fonctionnel permet de maintenir ou d'accroître la longueur, la largeur, ou encore le périmètre d'arcade à la mandibule.

Son intérêt principal est donc la correction de l'interposition labiale afin de supprimer les habitudes de succion de la lèvre inférieure.



Figure 34 : le lip bumper. (31)

5.2.2.3.2 Le quadhelix

Le quadhelix (figure 36) est un arc palatin en forme de W, avec adjonction de 4 boucles hélicoïdales pour plus d'élasticité, soudé sur deux bagues molaires (en denture temporaire, mixte ou permanente) au maxillaire. Son action est principalement orthodontique (vestibuloverision des couronnes dentaires) (120) mais s'il est posé précocement (avant le pic pubertaire) il peut avoir une action orthopédique (121,122). Indiqué dans le cas d'articulé inversé postérieur, uni ou bilatéral avec symétrie de l'arcade maxillaire, il permet à travers l'application de forces légères et continues une expansion transversale du maxillaire (123). Il corrige d'éventuelles constrictions localisées au maxillaire et dérote les molaires. Son activation se fait tous les deux mois environ jusqu'à l'obtention des objectifs posés.(31)

Il peut aussi être utilisé comme mainteneur d'espace lorsqu'il est passif.(124)



Figure 35: Quadhélix vue intrabuccale (31).

5.2.2.3.3 Disjoncteur

Dispositif scellé sur deux ou quatre bagues placées sur les deuxièmes molaires de lait et éventuellement sur les canines lactéales en denture temporaire ou sur les premières molaires permanentes en denture mixte. Les bagues sont reliées entre elles, par l'intermédiaire d'un arc palatin avec des bras soudés à un vérin médian (31). Le disjoncteur (figure 37) est indiqué en cas d'articulé inversé uni ou bilatéral causé par une endognatie maxillaire sévère associée à une dysfonction ventilatoire (73). C'est un appareil à action orthopédique qui exerce des forces transversales sur la suture

palatine médiane afin de réaliser la distraction des deux os maxillaires. Ainsi, le disjoncteur permet une expansion transversale maxillaire dite rapide, qui permet une amélioration de la ventilation nasale (125,126). L'activation se fait une semaine après la pose du dispositif à l'aide d'une clé et d'un support de protection. Cette activation doit être quotidiennement réalisée par les parents de l'enfant à raison de deux quarts de tour. Un suivi hebdomadaire est réalisé jusqu'à obtention de l'expansion programmée (généralement 2 à 3 semaines). (31)

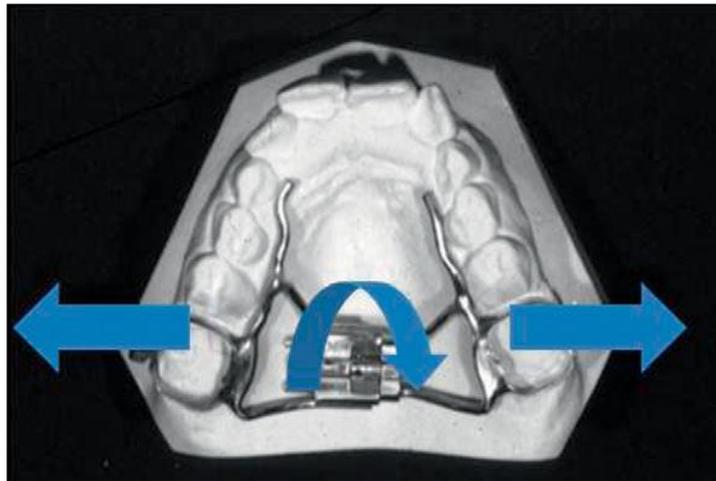


Figure 36 : Disjoncteur Hiramax soudé sur 2 bagues adaptées sur les premières molaires maxillaires. Un quart de tour de la vis produit un écartement de 0,25mm. (31)

5.2.2.3.4 Le Tongue right positionner (TRP)

Le TRP (figure 38) se traduisant littéralement en français par le « bon positionneur de langue », est un dispositif intrabuccal sur mesure scellé sur les premières molaires maxillaires permanentes, dont l'arc central se situe (32) :

- Dans la dimension verticale : hauteur : au niveau des crêtes cuspidiennes des molaires.
- Dans la dimension antéro-postérieure : s'arrête au niveau des premières prémolaires.



Figure 37 : Vue endobuccale de face d'un Tongue Right Positionner. (32)

Il permet la correction de la dysfonction linguale, car il oblige la langue à s'appliquer sur le pourtour du palais. Cela induit donc une expansion de la dimension transversale maxillaire grâce à la position haute de l'apex lingual dans la région de la papille buccoïde. Ce qui par conséquent, améliore la ventilation nasale par élargissement des voies aériennes supérieures dont le résultat direct sera l'obtention d'un redressement de la posture cranio-cervicale. De plus, supprimer l'interposition linguale autorisera un contact inter arcade nécessaire à la réalisation de la seconde phase de la déglutition. (127)

Le tongue right positionner est indiqué à partir de l'âge de 6 ans puisqu'il nécessite l'éruption des premières molaires permanentes.

6 Cas cliniques

6.1 Interception d'une classe II.1 (par le docteur Justine Hieulle).

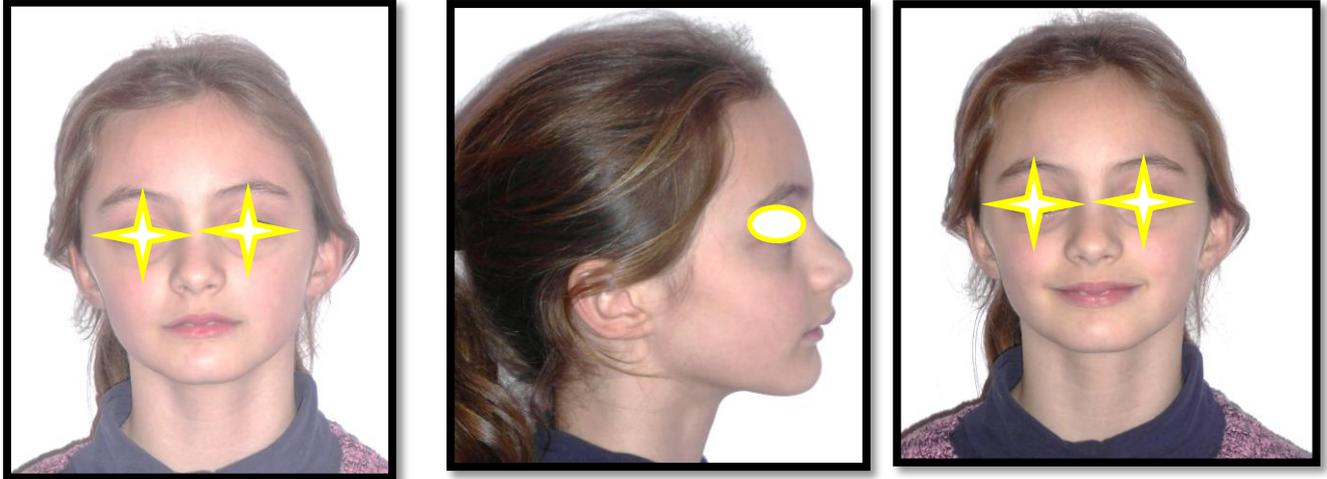


Figure 38 : photographies exobuccales de face, de profil et du sourire de face



Figure 39 : Photographies intrabuccales en occlusion d'intercuspitation maximale (ICM) de face et de profil (côté droit et gauche)

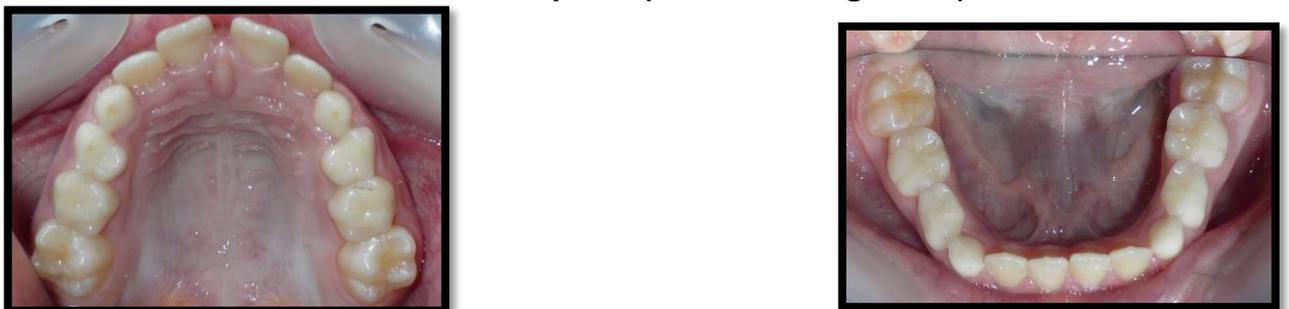


Figure 40 : Photographies intra-arcade : maxillaire et mandibulaire

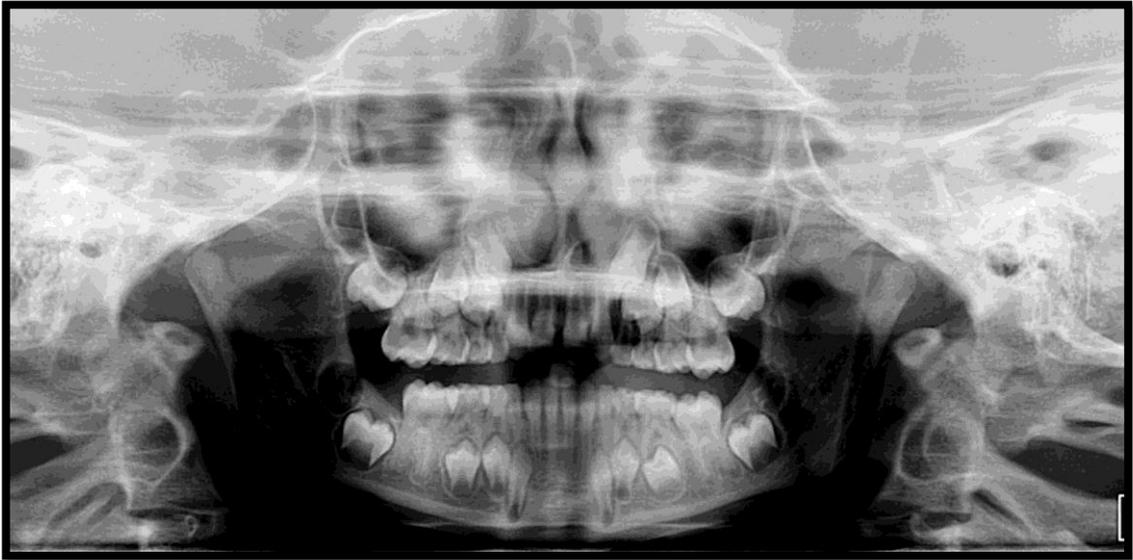


Figure 41: Radiographie panoramique avant traitement ODF.

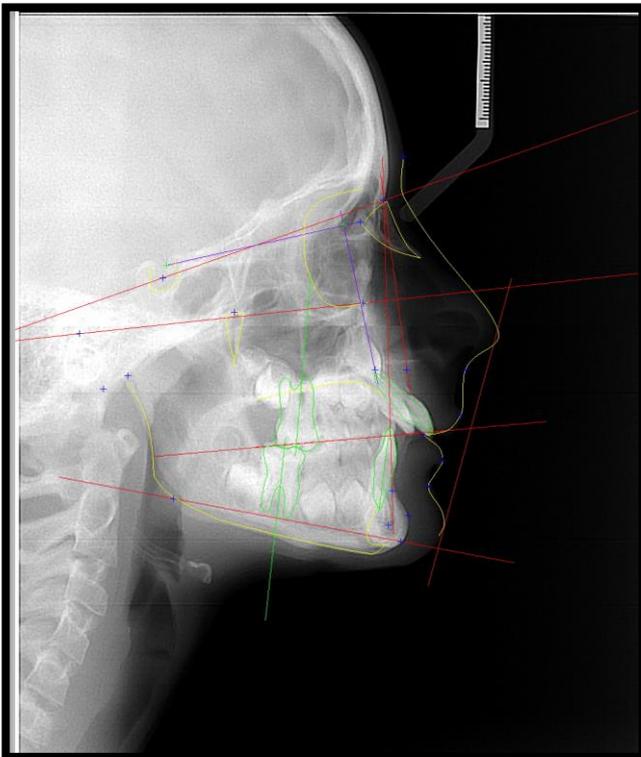


Figure 43: Téléradiographie de profil avant traitement ODF

Mesure	Norme a 8 ans 6	12/01/2016
Analyse Dr Tierny		
SN / Ba	134.9° ±5.0	137.5 OK
Angle FMA	23.0° ±5.0	17.0 -1.0
Angle Mandibulaire	125.0° ±7.0	121.0 OK
Axe Facial	90.0° ±3.5	91.5 OK
GoGn/ SN	32.0° ±0.0	30.3 -1.7
SNA	82.0° ±2.0	78.2 -1.8
SNB	80.0° ±2.0	72.1 -5.9
ANB	2.0° ±2.0	6.1 2.1
SND	76.0° ±2.0	71.3 -2.7
I / FH	107.0° ±5.0	128.4 16.4
Angle IMPA	90.0° ±5.0	86.3 OK
Angle FMIA	65.0° ±3.0	76.6 8.6
Inter - incisif	135.0° ±3.0	128.3 -3.7
AO-BO	0.0mm ±2.0	6.6 4.6
Occl/ SN	14.0° ±0.0	14.4 0.4
Angle Z	78.0° ±3.0	74.0 -1.0
AN-Pog	2.0° ±3.0	3.4 OK
Levre inf. / E	-1.8mm ±2.0	-4.8 -1.0

Figure 42: Analyse céphalométrique

6.1.1 Anamnèse

Prénom : Telma

Age : 7 ans

Motif de consultation (du patient, de sa famille) : esthétique (les parents trouvent que les dents antérieures sont trop en « avant »)

Estimation de la motivation : bonne

Ethnie : caucasienne

Passé pathologique familial : RAS

Passé pathologique personnel : RAS

Aspect physique général du patient :

- Taille : 150 cm
- Poids : 35 kg

6.1.2 Examen clinique :

Observation morphologique cranio-faciale

Examen du crâne :

- Forme : ovalaire
- Symétrie : oui

Indice céphalique : méso-céphale

Examen du visage :

DE FACE	DE PROFIL	DU SOURIRE
<p>Typologie faciale :</p> <ul style="list-style-type: none">- forme du visage : rond- indice facial : euryprosope <p>Hypoplasie des pommettes et cernes très marquées.</p> <p>Développement transversal :</p> <p>Etude de la symétrie :</p> <ul style="list-style-type: none">- ligne sagittale médiane droite- symétrie des deux hémifaces- parallélisme des lignes horizontales <p>Développement vertical :</p> <ul style="list-style-type: none">- diminution de l'étage inférieur- pas d'occlusion labiale au repos : interposition des incisives centrales maxillaires	<p>Typologie faciale :</p> <ul style="list-style-type: none">- divergence faciale (angle goniale) : hypodivergent- profil général : convexe- profil sous nasal : cisfrontal <p>Morphologie :</p> <p>Nez : droit</p> <p>Angle nasolabial : fermé</p> <p>Rapports labiaux : stomion inconstant</p> <p>Sillon labio-mentonnier marqué</p> <ul style="list-style-type: none">- Menton présent dans le profil.	<ul style="list-style-type: none">- Dimension transversal : <p>Concordance du centre inter incisif maxillaire avec le plan sagittal médian mais diastème important.</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimension vertical : <p>Pas de sourire gingival</p> <p>Exposition du tiers coronaire des incisives centrales maxillaires sans exposition de l'arcade mandibulaire.</p>

Examen clinique endobuccal :

Muqueuses et parodonte	Dentaire						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bonne hygiène bucco-dentaire : brossage 2 fois par jour prodigué par les parents ➤ Brides atraumatiques. Frein labial supérieur dont l'insertion semble basse et profonde et pourrait être à l'origine du diastème inter-incisives. ➤ Biotype parodontal fin. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formule dentaire : <table style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">16 55 54 53 12</td> <td style="padding: 5px;">21 22 63 64 65 26</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">11</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">46 85 84 83 42 41</td> <td style="padding: 5px;">31 32 73 74 75 36</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Pas de pathologie dentaire Phase de denture mixte stable selon Demogé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Examen de l'arcade maxillaire : <ul style="list-style-type: none"> - forme de l'arcade : en V - symétrie intra-arcade - voûte palatine profonde et étroite - large diastème entre les deux incisives centrales. - orientation des procès alvéolaires : en avant en antérieur et centripètes au niveau postérieur - pas de pathologie dentaire <ul style="list-style-type: none"> ➤ Examen de l'arcade mandibulaire : <p style="margin-left: 40px;">Forme elliptique et symétrique Orientation des procès alvéolaires : droits en postérieur et inclinés vers l'arrière en antérieur.</p>	16 55 54 53 12	21 22 63 64 65 26	11		46 85 84 83 42 41	31 32 73 74 75 36
16 55 54 53 12	21 22 63 64 65 26						
11							
46 85 84 83 42 41	31 32 73 74 75 36						

Examen occlusale :

ICM :

- **Occlusion statique** : centre inter-incisif maxillaire centré par rapport au plan sagittal médian.

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	concordance des centres interincisifs.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires diminué (environ 1mm)	Surplomb augmenté (environ 1cm)
Canines	Aucun articulé inversé	Abrasion physiologique	Classe 2 d'Angle bilatérale
Molaires	absence d'articulé inversé postérieur	Pas de béance en postérieur	Classe 2 d'Angle bilatérale

- Courbe d'occlusion peu marquée.

- **Occlusion dynamique :**

- Examen des ATM : RAS
- Trajet condylien : RAS
- Propulsion : absence de guidage antérieur
- Latéralités : fonction de groupe bilatérale avec interférences antérieures.

6.1.3 Observation du comportement fonctionnel :

- Posture statique céphalique normale.
- Hypertonie des muscles masticateurs.
- Contact bilabial au repos obtenu avec effort.
- Posture linguale :

La langue est en position haute mais s'interpose totalement lors de la phonation et de la déglutition.

- Ventilation mixte et couloir oro-pharyngé dégagé.
- Parafonction importante : Succion digitale mais arrêt récent.
- La déglutition se fait avec interposition totale de la langue donc arcade en inoclusion.
- La phonation se fait avec interposition partielle de la langue et troubles audibles (chuintement).
- La mastication est unilatérale alternée.

6.1.4 Observation et analyses des clichés radiographiques

6.1.4.1 Radiographie panoramique

Qualité : correcte

Morphologie des condyles de l'ATM correcte.

Etude dentaire : tous les germes sont présents (concordance âge dentaire et âge civil).

6.1.4.2 Téléradiographie de profil :

Qualité correcte

Téléradiographie de profil réalisée en occlusion d'intercuspidation maximale.

Absence d'encombrement au niveau des voies aériennes supérieures.

La position de la tête est correcte.

6.1.4.3 Résultats de l'analyse céphalométrique :

Voir le tableau récapitulatif (figure 38).

6.1.5 Diagnostics :

Osseux : - Classe II de Ballard par prognathie maxillaire et hypodéveloppement mandibulaire, dans un contexte d'hypodivergence.

Alvéolaire : Classe II.1 d'Angle

Dentaire et parodontaux : RAS

Fonctionnel : Dysfonction ventilatoire avec ventilation mixte et dysfonction linguale avec interposition linguale partielle lors de la phonation et de la déglutition et antécédent de parafonction (suction digitale).

Occlusal :

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	concordance des centres interincisifs.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires diminué (< 2 mm)	Surplomb très augmenté >> 2 mm
Canines	Aucun articulé inversé	Abrasion physiologique	Classe 2 d'Angle bilatérale
Molaires	absence d'articulé inversé postérieur		Classe 2 d'Angle bilatérale

FICHE RECAPITILATIVE

Anamnèse	Prénom : Telma Taille : 150 cm. Poids : 35 kg Age : 7 ans Absence de problème de santé particulier, d'antécédents médicaux et chirurgicaux.	Absence d'allergies Date de l'examen diagnostique : 06/01/16 Habitudes hygiéno-diététique : brossage biquotidien réalisé par les parents. Bonne coopération																	
Examen clinique exo - buccal	Base du crane : Normoflexion basicranienne On remarque dans la dimension : <ul style="list-style-type: none"> • Transversale : symétrie faciale • Verticale : Hypodivergence • Sagittale : Classe II par rétromandibulie et hyper développement maxillaire 																		
Examen clinique endo-buccal	Os alvéolaire : - Dimension Transversale : RAS - Dimension Verticale : diminution du recouvrement incisif antérieur - Dimension Sagittale : surplomb très augmenté Muqueuses : insertion basse du frein labial supérieur Parodonte : fin Forme des arcades	Examen dentaire : correspondance âge dentaire/ âge civil, pas d'anomalie de nombre, forme ou d'ectopie. Analyse occlusale : <ul style="list-style-type: none"> • Occlusion statique en intercuspidation maximale (ICM) <table border="1" data-bbox="768 855 2112 1161"> <thead> <tr> <th></th> <th>Transversal</th> <th>Vertical</th> <th>Sagittal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incisives</td> <td>concordance des centres interincisifs entre eux.</td> <td>Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires diminué (≈ 1mm)</td> <td>Surplomb très augmenté (1cm)</td> </tr> <tr> <td>Canines</td> <td>Aucun articulé inversé</td> <td>Abrasion physiologique</td> <td>Classe 2 d'Angle bilatérale</td> </tr> <tr> <td>Molaires</td> <td>absence d'articulé inversé postérieur</td> <td></td> <td>Classe 2 d'Angle bilatérale</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Occlusion en relation centrée (ORC) d'après la manœuvre de Denevrezé En ORC bout à bout sans aucun contact postérieur 			Transversal	Vertical	Sagittal	Incisives	concordance des centres interincisifs entre eux.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires diminué (≈ 1mm)	Surplomb très augmenté (1cm)	Canines	Aucun articulé inversé	Abrasion physiologique	Classe 2 d'Angle bilatérale	Molaires	absence d'articulé inversé postérieur		Classe 2 d'Angle bilatérale
	Transversal	Vertical	Sagittal																
Incisives	concordance des centres interincisifs entre eux.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires diminué (≈ 1mm)	Surplomb très augmenté (1cm)																
Canines	Aucun articulé inversé	Abrasion physiologique	Classe 2 d'Angle bilatérale																
Molaires	absence d'articulé inversé postérieur		Classe 2 d'Angle bilatérale																

Examen Fonctionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilation mixte - Interposition linguale partielle lors de la phonation et de la déglutition - Antécédent de parafonction : succion du pouce +++
Plan de traitement	<ul style="list-style-type: none"> - Intervention de l'orthophoniste pour rééducation linguale et amélioration de la phonation (une séance par semaine pendant toute la durée du traitement et des exercices quotidiens à faire à la maison.) - P.U.L de classe II avec vérin médian maxillaire pour obtenir une expansion transversale (activation une fois par semaine) .
Pronostic	<p style="text-align: center;">Pronostic favorable si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rééducation des fonctions optimales - suppression définitives des parafonctions - bonne observance du port permanent et quotidien du PUL ainsi que des activations hebdomadaires du vérin.

6.1.6 Plan de traitement

Ce traitement interceptif réalisé en denture mixte, a eu pour objectif premier de rétablir un contexte fonctionnel vertueux alors que Telma s'enfermait progressivement dans un cercle vicieux dysfonctionnel, c'est pourquoi des séances d'orthophonie ont été prescrites par le docteur Hieulle pendant toute la durée du traitement.

Telma a donc eu le droit à une séance d'orthophonie d'environ trente minutes par semaine et a dû réaliser des exercices quotidiens de rééducation donnés par l'orthophoniste.

Parallèlement à cela, une expansion transversale maxillaire a été réalisée par l'orthodontiste afin d'augmenter le périmètre d'arcade du maxillaire et de corriger la légère endoalvéolie bilatérale présente au départ. Le vérin transversal maxillaire a subi une activation par semaine pendant quatre mois.

De plus, une action orthopédique antéro-postérieure a été entreprise à l'aide d'un PUL de classe II et a eu pour but de stimuler la croissance mandibulaire tout en freinant la croissance maxillaire ainsi que d'obtenir un guidage antérieur fonctionnel. Cela a permis d'ouvrir le schéma facial et donc d'augmenter la dimension verticale (divergence).

Ce dispositif a été porté jour et nuit (hormis lors des repas) pendant 10 mois, puis a été maintenu comme dispositif de contention (port uniquement nocturne) pendant 6 mois dans le but d'éviter la récurrence qui est souvent rapide.

Enfin, le bandeau vestibulaire s'étant cassé deux fois et toujours au même niveau (zone de soudure qui est une zone de fragilité), le docteur Hieulle a fait le choix de le remplacer par le port d'un élastique antérieur (que la patiente ne mettait que la nuit). C'est pourquoi, afin d'éviter que l'élastique ne glisse, on peut observer des petits plots de composite sur les faces vestibulaires des incisives maxillaires. D'après le docteur Hieulle, ces casses ont sûrement été provoquées par la prise de mauvais appuis lors du retrait (appuis sur le bandeau au lieu de prendre le PUL par sa partie postérieure).

6.1.7 Dossier orthodontique 1 an après le début du traitement.

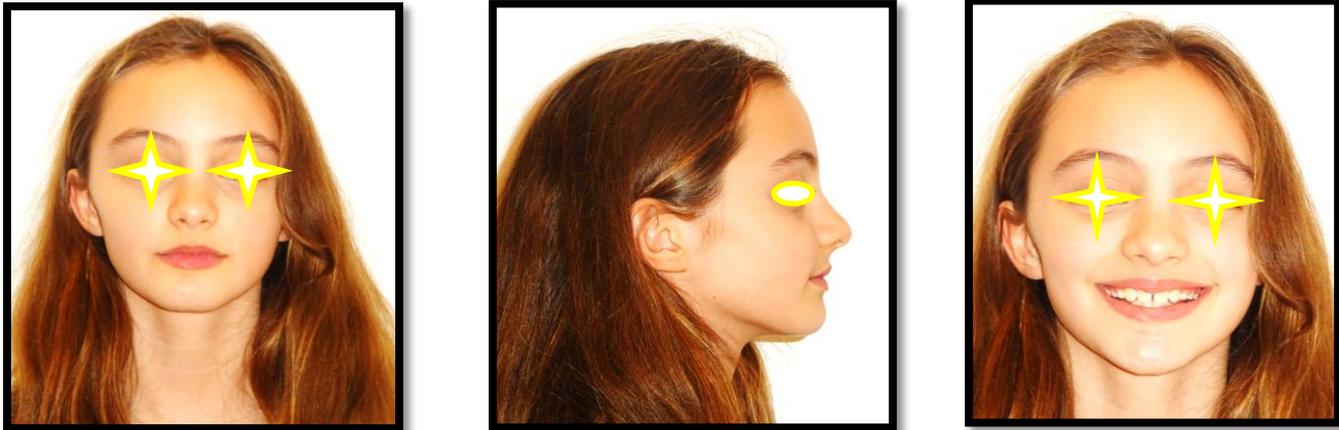


Figure 44 : photographies exobuccales de face, de profil et du sourire de face



Figure 45 : Photos endobuccales en ICM de face et de profil (côté droit et gauche)



Figure 46 : Photos endobuccales intra-arcades (maxillaire et mandibulaire)



Figure 47 : Radiographie panoramique

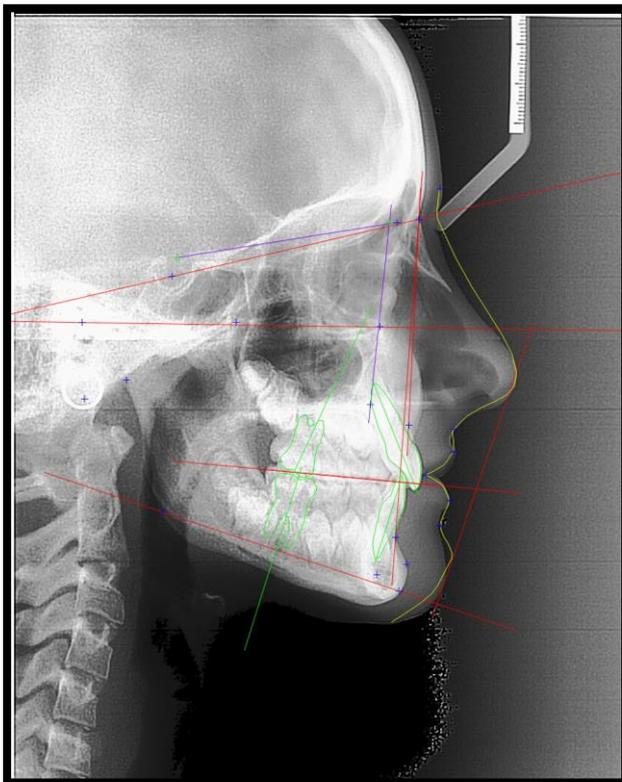


Figure 48: Téléradiographie de profil

Mesure	Norme a 9 ans 8	10/03/2017
Analyse Dr Tierny		
SN / Ba	134.9° ±5.0	138.5 OK
Angle FMA	23.0° ±5.0	17.7 -0.3
Angle Mandibulaire	125.0° ±7.0	123.7 OK
Axe Facial	90.0° ±3.5	92.5 OK
GoGn/ SN	32.0° ±0.0	31.7 -0.3
SNA	82.0° ±2.0	74.1 -5.9
SNB	80.0° ±2.0	72.7 -5.3
ANB	2.0° ±2.0	1.4 OK
SND	76.0° ±2.0	70.2 -3.8
I / FH	107.0° ±5.0	112.9 0.9
Angle IMPA	90.0° ±5.0	88.5 OK
Angle FMIA	65.0° ±3.0	73.8 5.8
Inter - incisif	135.0° ±3.0	140.8 2.8
AO-BO	0.0mm ±2.0	0.7 OK
Occl/ SN	14.0° ±0.0	18.5 4.5
Angle Z	78.0° ±3.0	95.0 14.0
AN - Pog	2.0° ±3.0	-0.7 OK
Levre inf. / E	-2.2mm ±2.0	-5.5 -1.3

Figure 49 : Analyse céphalométrique après un an de traitement (réalisée par le Dr. Tierny)

Les résultats obtenus suite au traitement interceptif (partie 6.1.7) sont très bons , on observe notamment :

En exobuccal :

- de face : l'égalité des étages faciaux et l'obtention du stomion au repos
- de profil : l'obtention d'une normodivergence, d'un profil général droit et d'un profil sous nasal orthofrontal
- du sourire : sourire denté avec exposition intégrale des couronnes des dents maxillaires.

En endobuccal :

- une forme d'arcade elliptique au maxillaire
- une orientation droite des procès alvéolaires maxillaires au niveau antérieur et postérieur

Occlusion statique:

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	concordance des centres interincisifs.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaire normal ($\approx 2\text{mm}$)	Surplomb normal (2 mm)
Canines	Aucun articulé inversé	Abrasion physiologique	Classe 1 d'Angle bilatérale
Molaires	absence d'articulé inversé postérieur		Classe 1 d'Angle bilatérale

Au niveau fonctionnel :

- la disparition totale des parafunctions
- une ventilation nasale stricte
- une déglutition adulte
- une mastication bilatérale alternée
- une phonation sans chuintement
- une fonction linguale rééduquée

Au niveau radiologique et céphalométrique :

- le retour à la normal de la plupart des mesures céphalométriques.

6.2 Interception d'une classe 3 (par le docteur Claire Rankowski)

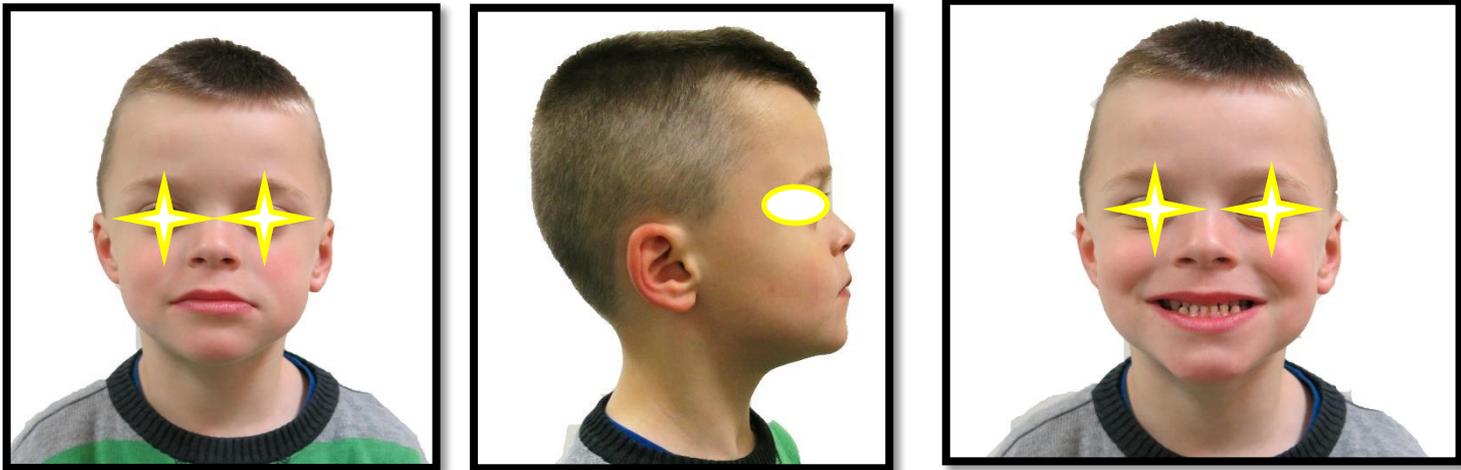


Figure 50 : Photographies exobuccales de face, de profil, et du sourire (de face)



Figure 51 : Photographies endo-buccales en position d'ICM de face et de profil (Droit et gauche)



Figure 52 : Photographies endo-buccales intra-arcade (maxillaire et mandibulaire)

6.2.1 Anamnèse

Prénom : Kylian.

Age : 4 ans et demi.

Motif de consultation (du patient, de sa famille) : adressé par le service de pédiatrie de la faculté de Lille pour articulé inversé antérieur.

Estimation de la motivation : moyenne.

Fratrie (rang et problèmes orthodontiques) : 1 grand frère de 7 ans

Ethnie : caucasienne

Passé pathologique familial : RAS

Passé pathologique personnel : Asthme, une opération des amygdales et des végétations est prévue prochainement

Aspect physique général du patient :

- Taille : 109 cm
- Poids : 18 kg

6.2.2 Examen clinique :

Observation morphologique cranio-faciale

Examen du crâne :

- Forme : ovale
- Symétrie : oui

Indice céphalique : méso-céphale

Examen du visage :

DE FACE	DE PROFIL	DU SOURIRE
<p>Typologie faciale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - forme du visage : rond - indice facial : euryprosope <p>Hypoplasie des pommettes</p> <p>Développement transversal :</p> <p>Etude de la symétrie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ligne sagittale médiane brisée dans la partie inférieure du visage - position du menton : dévié à gauche - symétrie des deux - convergences des lignes horizontales vers la gauche <p>Développement vertical :</p> <ul style="list-style-type: none"> -égalité des étages faciaux - occlusion labiale au repos. 	<p>Typologie faciale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - divergence faciale (angle goniale) : Normodivergent - profil général : rectiligne - profil sous nasal : Transfrontal <p>Morphologie :</p> <p>Nez : droit</p> <p>Angle nasolabial : ouvert</p> <p>Rapports labiaux : stomion inconstant</p> <p>Sillon labio-mentonnier peu marqué</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menton présent dans le profil. 	<p>Dimension transversale :</p> <p>Concordance du centre inter incisif mandibulaire avec le plan sagittal médian</p> <p>Dimension verticale :</p> <p>Pas de sourire gingival</p> <p>Exposition des dents mandibulaires sans exposition de l'arcade maxillaire</p>

Examen clinique endobuccal :

Muqueuses et parodonte	Dentaire				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bonne hygiène bucco-dentaire : brossage 2 fois par jour prodigué par les parents ➤ Brides et freins atraumatiques. ➤ Biotype parodontal fin. 	<p>➤ Formule dentaire :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">55 54 53 52 51</td> <td style="text-align: center;">61 62 63 64 65</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">85 84 83 82 81</td> <td style="text-align: center;">71 72 73 74 75</td> </tr> </table> <p>Pas de pathologie dentaire Phase de denture temporaire stable</p> <p>➤ Examen de l'arcade maxillaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forme elliptique de l'arcade - symétrie intra-arcade - profondeur de la voûte palatine : normale - orientation des procès alvéolaires : droits en antérieur et centripètes au niveau postérieur à gauche - pas de pathologie dentaire - Phase de denture temporaire stable selon Demogé. <p>➤ Examen de l'arcade mandibulaire :</p> <p>Forme elliptique et symétrique Orientation des procès alvéolaires : droits en antérieur et en postérieur.</p>	55 54 53 52 51	61 62 63 64 65	85 84 83 82 81	71 72 73 74 75
55 54 53 52 51	61 62 63 64 65				
85 84 83 82 81	71 72 73 74 75				

Examen occlusale :

ICM :

- **Occlusion statique** : centre inter-incisif maxillaire centré par rapport au plan sagittal médian.

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	Non concordance des centres interincisifs. Déviation du centre interincisif mandibulaire à gauche d'environ 2,5mm	Recouvrement des incisives maxillaires par les incisives mandibulaire de 2 mm	Articulé inversé antérieur Surplomb : -2 mm
Canines	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance à la classe III
Molaires	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance classe III

- Courbe d'occlusion peu marquée.
- Plan d'occlusion convergent à gauche.

Passage de l'ICM vers l'ORC :

- bout à bout incisif,
 - rapport transversaux normaux en postérieur,
 - proglissement avec latérodéviaton
- **Occlusion dynamique :**
 - Examen des ATM : RAS
 - Trajet condylien : RAS
 - Chemin de fermeture : latérodéviaton gauche en fin de fermeture
 - Propulsion : mandibule verrouillée (si propulsion forcée au-delà de la position d'OIM prise en charge postérieure)
 - Latéralités : fonction de groupe à droite et à gauche avec interférences antérieures

6.2.3 Observation du comportement fonctionnel :

- Posture statique générale et céphalique normales.
- Hypertonie des muscles masticateurs.
- Contact bilabial au repos obtenu sans effort.
- Posture linguale :

La langue est volumineuse, située en position basse et s'interpose totalement lors de la phonation et de la déglutition.

- Ventilation mixte et couloir oro-pharyngé obstrué partiellement par des amygdales volumineuses.
- Aucune parafonction n'est à signaler.
- La déglutition se fait avec interposition totale de la langue donc arcade en inoclusion.
- La phonation se fait avec interposition totale de la langue sans troubles audibles.
- La mastication se réalise à gauche préférentiellement.

6.2.4 Observation et analyses des clichés radiographiques

6.2.4.1 Radiographie panoramique : (figure 44)



Figure 53 : Radiographie panoramique avant traitement interceptif

Qualité : correcte

Morphologie des condyles de l'ATM correcte.

Etude dentaire ; tous les germes sont présents (concordance âge dentaire et âge civil).

6.2.4.2 Téléradiographie de profil :

Le docteur Rankowski n'a pas pu fournir la téléradiographie initiale mais voici ce qu'elle a pu en dire :

Téléradiographie de profil réalisée en bout à bout ce qui ne correspond pas à l'occlusion d'intercuspitation maximale du patient donc les valeurs seront à moduler.

De plus, un léger dédoublement du bord inférieur de la mandibule est à noter.

Au niveau des voix aériennes supérieures, amygdales et végétations sont encombrantes.

Quant au rachis, la position de la tête est correcte.

Par ailleurs, le docteur Rankowski a noté au niveau du profil cutané : un angle ANL ouvert, Un angle SLM effacé et l'obtention d'un stomion.

Enfin, elle a pu aussi remarquer des signes de rotation antérieure (selon Björk).

Résultats de l'analyse céphalométrique :

POINTS ETUDIÉS	NORME	MESURE	COMMENTAIRES
NaSba	135° (flexion basi-cranienne)	130°	SUBNORMAL
C1/C2	20° (flexion prédisposition classe squelettique)	24°	PREDISPOSITION A LA CLASSE III
Champ cranio-rachidien	Cp-Oi/C2 : 50% ancrage mandibulaire	47%	
Champ maxillaire	M-Pts/C2 : 30% normomaxillie	30%	
Champ mandibulaire	Pts-Cp/C2 : 20% normomandibulie	23%	

Dimension verticale:

POINTS ETUDIÉS	NORME	MESURE	COMMENTAIRES
FMA	25°(divergence faciale)	16°	TENDANCE HYPODIVERGENTE VALEURS FAUSSES CAR LE PATIENT N'EST PAS EN ICM
Angle maxillomandibulaire	25°(divergence maxillaire-mandibulaire)	25°	
Angle condylogonionique	125°(rotation antérieure ou postérieure de la mandibule)	130°	
Rapport Wendell-Wylie	Supérieur: 45% Inférieur: 55%	43% 57%	

Rapports antéro-postérieurs:

POINTS ETUDIÉS	NORME	MESURE	COMMENTAIRES
F1 théorique	(F1/C1 90°homme, 86° femmes et enfants)		
F1 réel	Fm-Me(Delaire)		Np en ARRIERE
ANB	0-2° (classe squelettique)	0°	
SNA	82° (normo maxillie)	82°	
SNB	80°(normomandibulie)	82°	SUREMENT PLUS SI PATIENT EN ICM
SND	76°(normomandibulie)	78°	
AoBo	0-2mm (classe alvéolaire)	-2 mm	Classe 3 d'Angle

Etude dentaire:

POINTS ETUDIÉS	NORME	MESURE	COMMENTAIRES
I/F	107° (version incisive maxillaire)	108°	NORMOVERSION
i/m	90° (version incisive mandibulaire)	91°	NORMAL
I/i	135° (angle fonctionnel)	130°	

6.2.5 Diagnostics :

Osseux : -Latérodéviatoin gauche dans le sens transversal associée à une classe III de Ballard par prognathie mandibulaire et hypodéveloppement maxillaire, dans un contexte de mésodivergence.

Alvéolaire : légère compensation au niveau des secteurs 2 et 3 due à la latérodéviatoin.

Dentaire et parodontaux : RAS

Fonctionnel : Dysfonction ventilatoire avec ventilation mixte et dysfonction linguale avec interposition linguale totale lors de la phonation et de la déglutition.

Occlusal :

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	Non concordance des centres interincisifs. Déviation du centre interincisif mandibulaire à gauche d'environ 2,5mm	Recouvrement des incisives maxillaires par les incisives mandibulaire de 2 mm	Articulé inversé antérieur Surplomb : -2 mm
Canines	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance à la classe 3
Molaires	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance classe 3

FICHE RECAPITILATIVE

ANAMNESE	Prénom : Kylian Taille : 1m09. Poids : 18kg Date de naissance : 09/09/2009, 4 ans et demi Absence de problème de santé particulier, d'antécédents médicaux et chirurgicaux.		Absence d'allergies Date de l'examen diagnostique : 14/05/14 Habitudes hygiéno-diététique : brossage biquotidien réalisé par les parents. Bonne coopération																	
Examen clinique exo - buccal	Base du crâne : Normoflexion basicranienne On remarque dans la dimension : <ul style="list-style-type: none"> • Transversale : latérodéviatoin gauche • Verticale : Mésodivergence • Sagittale : Classe III par promandibulie et/ ou hypo développement maxillaire 																			
Examen clinique endo-buccal	Os alvéolaire : - Dimension Transversale : légère compensation secteur 2/3 dues à la latérodéviatoin - Dimension Verticale : RAS - Dimension Sagittale : RAS Muqueuses : RAS et parodonte : Fin Forme des arcades : en ellipse	Examen dentaire : correspondance âge dentaire/ âge civil, pas d'anomalie de nombre, forme ou d'ectopie. Analyse occlusale : <ul style="list-style-type: none"> • Occlusion statique en intercuspidation maximale (ICM) <table border="1" data-bbox="768 778 2112 1155"> <thead> <tr> <th></th> <th>Transversal</th> <th>Vertical</th> <th>Sagittal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incisives</td> <td>Non concordance des centres interincisifs. Déviatoin du centre interincisif mandibulaire à gauche d'environ 2,5mm</td> <td>Recouvrement des incisives maxillaires par les incisives mandibulaire de 2 mm</td> <td>Articulé inversé antérieur Surplomb : -2 mm</td> </tr> <tr> <td>Canines</td> <td>Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3</td> <td></td> <td>Tendance à la classe 3</td> </tr> <tr> <td>Molaires</td> <td>Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3</td> <td></td> <td>Tendance classe 3</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Occlusion en relation centrée (ORC) d'après la manœuvre de Denevrezé En ORC bout à bout sans aucun contact postérieur				Transversal	Vertical	Sagittal	Incisives	Non concordance des centres interincisifs. Déviatoin du centre interincisif mandibulaire à gauche d'environ 2,5mm	Recouvrement des incisives maxillaires par les incisives mandibulaire de 2 mm	Articulé inversé antérieur Surplomb : -2 mm	Canines	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance à la classe 3	Molaires	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance classe 3
	Transversal	Vertical	Sagittal																	
Incisives	Non concordance des centres interincisifs. Déviatoin du centre interincisif mandibulaire à gauche d'environ 2,5mm	Recouvrement des incisives maxillaires par les incisives mandibulaire de 2 mm	Articulé inversé antérieur Surplomb : -2 mm																	
Canines	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance à la classe 3																	
Molaires	Articulé inversé unilatéral (gauche) secteur 2/3		Tendance classe 3																	

Fonctions	<p style="text-align: center;">- Dysfonction ventilatoire : ventilation mixte + - Dysfonction linguale : Interposition linguale totale lors de la phonation et de la déglutition</p>
Plan de traitement :	<p style="text-align: center;">- Intervention ORL : Ablation des amygdales et des végétations - Appareil de Raymond : gouttière avec vérin d'expansion associé à un masque de Delaire.</p>
Pronostic	<p style="text-align: center;">Pronostic réservé car dépendant de la coopération du patient et de la croissance.</p>

6.2.6 Plan de traitement

Comme dit précédemment, pour les classes III le traitement interceptif sera instauré le plus tôt possible dans les formes simples et dans les cas de prognathisme. Entrepris en denture temporaire il aura pour but de freiner et réorienter si possible la croissance mandibulaire tout en permettant de développer la croissance maxillaire. Cela sera possible si la suppression des verrous occlusaux (par expansion) est réalisée en amont. De plus, le traitement interceptif permettra d'obtenir un guidage antérieur fonctionnel. Cette thérapeutique devra se faire tout en contrôlant le développement vertical de la face et les rotations de croissance maxillaire et mandibulaire.

Par ailleurs, c'est l'intensité de la croissance mandibulaire qui conditionne le choix des procédés thérapeutiques. (36,46,55,97,98,100,128)

Ici, le docteur Rankowski a fait le choix de mettre en place un appareil de Raymond (figure 54 et 55) comportant des gouttières (scellées directement sur les dents) et vérin médian d'expansion transversal, qui sera associé à des forces extra-orales (masque de Delaire).



Figure 54 : photographie endobuccale de l'appareil de Raymond constitué d'un vérin médian, réalisée par le Dr Rankowski.



Figure 55: Photographie exobuccale de l'appareil de Raymond réalisée par le Dr. Rankowski.

6.2.7 Photos exo et endo-buccales après traitement interceptif

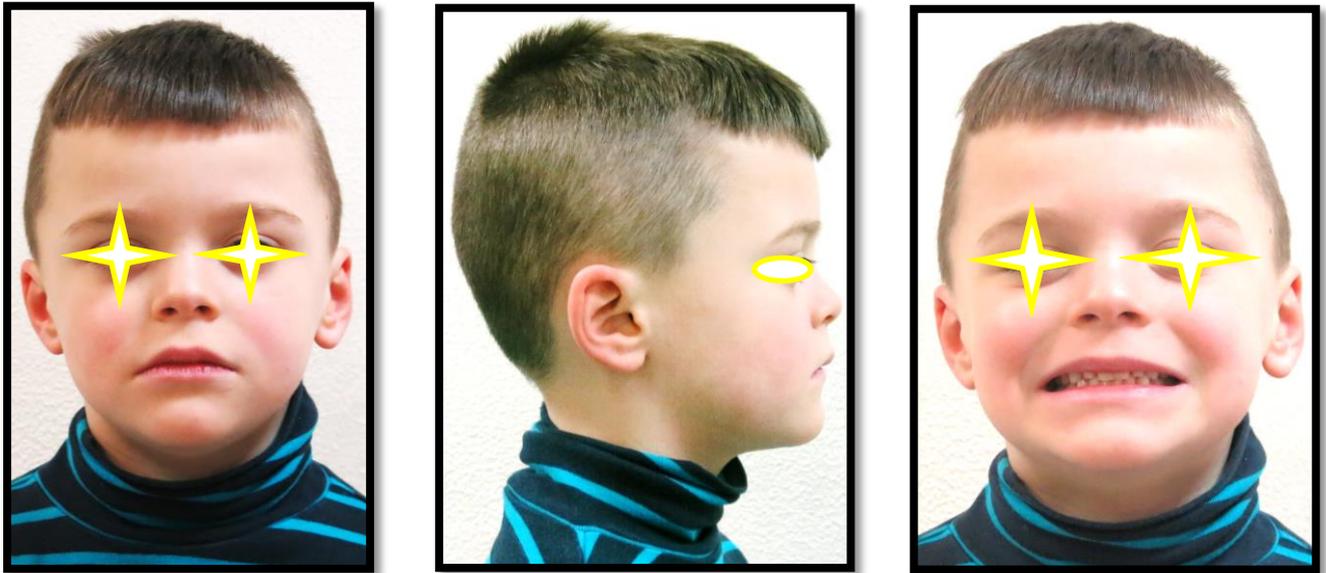


Figure 56 : Photographies exobuccales de face de profil et du sourire de face.



Figure 57 : Photographies endobuccales de face et de profil (droit et gauche) en position d'ICM



Figure 58 : Photographies endobuccales intra-arcades maxillaire et mandibulaire

Les résultats obtenus suite au traitement interceptif (partie 6.2.7) sont très bons , on observe notamment :

En exobuccal :

- de face : l'égalité des étages faciaux et l'obtention du stomion au repos
- de profil : l'obtention d'une normodivergence, d'un profil général droit et d'un profil sous nasal orthofrontal.
- du sourire : sourire denté avec exposition des couronnes des dents maxillaires et mandibulaire.

En endobuccal :

- une augmentation du périmètre des arcades.
- une orientation droite des procès alvéolaires maxillaires au niveau antérieur et postérieur au niveau des deux arcades.

Occlusion statique:

	Transversal	Vertical	Sagittal
Incisives	concordance des centres interincisifs entre eux.	Recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaire normal ($\approx 2\text{mm}$) → levé de l'articulé inversé	Surplomb normal ($\approx 2\text{mm}$)
Canines	Suppression de l'articulé inversé secteur 2/3	Abrasion physiologique	Classe 1 d'Angle bilatérale
Molaires	Suppression de l'articulé inversé secteur 2/3		Classe 1 d'Angle bilatérale

Au niveau fonctionnel :

- une ventilation nasale stricte suite à l'intervention ORL
- une fonction linguale rééduquée qui a pour conséquences :
 - o une déglutition adulte
 - o une phonation sans interposition linguale
- une mastication bilatérale alternée

7 Conclusion

Les traitements orthodontiques visent à améliorer la position des dents, la forme des arcades dentaires et leurs rapports. L'enfant est un individu en perpétuel changement qui passe par de nombreux stade de denture, qui ne sont pas directement corrélés aux périodes de croissance. Lors de ces phases de dentition des anomalies dentaires squelettiques ou fonctionnelles peuvent faire leur apparition.

De plus, l'organisme s'adapte à la dysmorphie, les formes cliniques sont généralement mixtes et les constituants impliqués peuvent s'amplifier ou se compenser.

Leur dépistage permet de déterminer le moment idéal pour les traiter. (56)

Toute perturbation d'une fonction oro-faciale retentie sur les autres fonctions, d'où l'importance d'une prise en charge précoce.

Il existe d'innombrables possibilités thérapeutiques, le praticien choisira un type de moyens matériels et/ ou immatériels selon sa formation, son mode d'exercice, ses convictions, mais aussi en fonction de la motivation, de la possibilité de suivi régulier et du contrôle de plaque de l'enfant. (53)

La rééducation en ODF est obligatoirement neuromusculaire. En effet, pour être efficace elle doit être auto-consciente, et doit être intégrée dans la vie du patient afin d'éviter la récurrence à l'arrêt de l'appareillage.

Bien que le pronostic de ces thérapeutiques interceptives paraisse bon, en raison notamment du jeune âge du patient, de son potentiel de croissance qui est important et d'une direction de croissance favorable, la coopération du patient est indispensable en ODF. En effet, la moindre défaillance d'observance peut réduire à néant tous les efforts, et l'abandon d'un traitement peut avoir des répercussions sur l'état dentaire. L'absentéisme, le non port des appareils ou le manque d'hygiène peuvent transformer les thérapeutiques ODF en traitement iatrogène. De plus, il faut toujours faire attention à la récurrence, en choisissant des contentions immédiates et fiables, mais aussi en prenant en compte le potentiel de croissance résiduelle de l'enfant. (129)

Enfin, malgré le fait que les thérapeutiques interceptives ne soient pas une obligation, il est du devoir du praticien d'informer les patients (et surtout leurs tuteurs légaux) de l'intégralité des différentes possibilités thérapeutiques existantes.(124) Dans le cas contraire la responsabilité professionnelle du praticien peut être engagée pour le motif de perte de chance. (130)

Références bibliographiques

1. Deshayes M-J, Baudinet V. L'art de traiter avant 6 ans. Paris, France: Editions Cranexplo, DL 2006; 2006. 263 p.
2. Limme M, Bruwier A. La prise en charge précoce. (French). Rev Orthopédie Dento-Faciale. avr 2014;48(2):117.
3. Ammouche F. Possibilités offertes par la rééducation fonctionnelle dans la prise en charge orthodontique préventive et interceptive, Role of functional rehabilitation in preventive and interceptive orthodontic management. Santé Publique. 20 déc 2017;29(5):707-9.
4. Fellus P. Orthodontie précoce en denture temporaire. Paris, France: Ed. CdP, DL 2003; 2003. vii+132.
5. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales [Internet]. Disponible sur: <http://www.cnrtl.fr/>
6. Code de la santé publique - Article R4127-42. Code de la santé publique.
7. SFODF. Dictionnaire orthognathodontie. EDP Sciences; 2010.
8. Larousse É. Définitions : intercepter - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 9 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/intercepter/43621>
9. Couly G. La dynamique de croissance céphalique: Le principe de conformation organo-fonctionnelle. AOS. 1977;(117):63-96.
10. Mauchamp OP, Nanda SK. Prédiction de la quantité de croissance en fonction de l'âge biologique. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 9(1):47-72.
11. Deshayes M-J. Traiter orthopédiquement les asymétries avant six ans ou comment symétriser la croissance cranio-faciale et optimiser le fonctionnement temporo-mandibulaire. Orthod Fr. 81(3):189-207.
12. Larousse É. Définitions : fonction - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 13 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/fonction/34452>
13. Borel-Maisonny S. Rééducation Orthophonique : Les troubles de l'oralité alimentaire chez l'enfant. décembre 2004;(220):205.
14. Talmant J, Deniaud J. Approche actuelle du traitement des troubles de la ventilation nasale de l'enfant et de l'adolescent. Rev D'Orthopédie Dento Faciale. 13 août 2010;44(3):285.
15. Talmant J, Deniaud J. Ventilation nasale optimale : définition physiologique. Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues0929693X001500050871947X [Internet]. 26 juin 2008 [cité 22 avr 2018]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/174793/resultatrecherche/1>
16. Doual J-M, Doual-Bissier A, Brulin-Sauvage F. Ventilation nasale : bases anatomophysiologiques. EMC - Orthopédie Dentofaciale. 1995;[23-474-C-10].

17. Talmant J, Deniaud J, Nivet M-H. Ventilation foetale, ventilation postnatale et morphogenèse. *Orthod Fr.* 74(2):147-200.
18. Huggare J, Laine-Alava M. Nasorespiratory function and head posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;(112):507-11.
19. Raberin M. Incidences cliniques des postures de la zone orolabiale. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 2007;[23-474-B-10].
20. Larousse É. Définitions : déglutition - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 17 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/d%C3%A9glutition/22843>
21. Fellus P. De la succion-déglutition à la déglutition du sujet denté. *Orthod Fr.* 1 mars 2016;87(1):89-90.
22. Dursun É, Maire C-H, Meyer L. *Orthopédie dento-faciale - odontologie pédiatrique.* Davido N, Yasukawa K, éditeurs. Paris, France: Maloine, 2014; 2014. xv+208.
23. Raymond J-L, Kolf J. Complexité du système masticateur : Manifeste pour un nouveau paradigme de l'occlusion dentaire. Saint-Laurent-de-la-Salanque: Empresa; 2014. 180 p.
24. Gaspard M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent (1re partie). *Rev D'Orthopédie Dento Faciale.* 30 mars 2010;35(3):349.
25. Gaspard M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent (2ème partie). *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 déc 2001;35(4):519-54.
26. Gaspard M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent (3ème partie). *Rev D'Orthopédie Dento Faciale.* 30 mars 2010;36(1):11.
27. Ameisen E, Auclair-Assad C, Rolland M. Phonation et orthodontie. In: *EMC - Stomatologie/Odontologie.* Elsevier; 2003.
28. Woisard V. Le rôle de la langue. *Rev D'Orthopédie Dento Faciale.* 22 mars 2010;40(3):309.
29. le petit larousse en couleurs. Paris, France: Larousse; 1980. 311 p.
30. Valbuza JS, de Oliveira MM, Zancanella E, Conti CF, Prado LBF, Carvalho LBC, et al. Swallowing dysfunction related to obstructive sleep apnea: a nasal fibroscopy pilot study. *Sleep Breath Schlaf Atm.* mai 2011;15(2):209-13.
31. Boileau M-J, Canal P. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte.* Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier Masson; 2011. xvi+263.
32. Mauclair C, Vanpouille F, Saint-Georges-Chaumet Y. Article original: Correction physiologique de la dysfonction linguale avec le « Tongue Right Positioner » : effets bénéfiques sur les voies aériennes supérieures. *Int Orthod.* 1 sept 2015;13:370-89.
33. Ianni Filho D. Béance, un défi !: traitement du cas squelettiques, chirurgicales, sans chirurgie orthognatique. Brésil, Brésil: Campinas, 2009; 2009. 401 p.
34. Karamanos E. Les parafonctions de la sphère oro-faciale: incidences et prise en charge en

- ODF. 2009. 306 p.
35. Définitions : onychophagie - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 11 déc 2017]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/onychophagie/56076>
 36. Boileau M-J, Duhart A-M. Classes III, sémiologie et principes thérapeutiques. EMC - Orthopédie Dentofaciale. 14 nov 2014;[68412].
 37. Hannam AG. Rapports entre les dysfonctions mandibulaires et le système neuro-musculaire. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 15(2):147-54.
 38. SFODF. La dimension verticale en orthopédie dento-faciale. BORDEAUX; 1989.
 39. Phulari BS. Orthodontics: Principles and Practice. JP Medical Ltd; 2011. 674 p.
 40. Frindel F. L'orthodontie du sourire. Orthod Fr. 79(3):209-19.
 41. December 13 DSW on, Said 2015 at 2:18 Pm. ANGLE'S CLASSIFICATION OF MALOCCLUSION [Internet]. DENTODONTICS. 2015 [cité 23 nov 2017]. Disponible sur: <https://dentodontics.com/2015/09/09/angles-classification-of-malocclusion/>
 42. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899;(248-57):41.
 43. Kolf J. Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts. EMC - Orthopédie Dentofaciale. 20 nov 2008;[28-620-M-10].
 44. FRAPIER L, MASSIF L. La Classe II, 2 dans tous ses états. /data/revues/17617227/00050002/143/ [Internet]. 28 févr 2008 [cité 1 déc 2017]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/95654>
 45. Vesse M. Classe III squelettiques. In: Odontologie/Orthopédie dentofaciale. Paris, France: Elsevier Masson; 2007.
 46. Delaire J. Le développement «adaptatif» de la base du crâne. Justification du traitement précoce des dysmorphoses de classe III. Rev D'Orthopédie Dento Faciale. 30 mars 2010;37(3):243.
 47. Fellus P, Sabouni W, Lalauze-Pol R. De la dysfonction à la dysmorphose en orthodontie pédiatrique: apport de FroggyMouth®. Paris, France: Editions Orthopolis; 2016. 119 p.
 48. Fellus P. Dysfonctions linguales et dysmorphies. Orthod Fr. 77(1):105-12.
 49. Patti A, Perrier d'Arc G. Les traitements orthodontiques précoces. Paris, France; 2003. 121 p.
 50. Philippe J. L'orthodontie pour les fonctions. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 avr 2017;51(2):219-22.
 51. Philippe J. Pourquoi un visage plaît. Orthod Fr. 85(1):127-31.
 52. Philippe J. La vocation de l'orthodontie. Orthod Fr. 80(4):387-90.
 53. Amat P. À la recherche d'un équilibre dans les décisions thérapeutiques. L'exemple du traitement des malocclusions de classe II chez l'enfant et l'adolescent. Orthod Fr. 1 déc

- 2016;87(4):375-92.
54. Andersson L. Epidemiology of traumatic dental injuries. *J Endod.* mars 2013;39(3 Suppl):S2-5.
 55. Soyer Y. L'interception des malocclusions de Classe III. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 janv 2017;51(1):93-117.
 56. Davit-Béal T, Grunewald L, Beslot A, Vanderzwalme A, Lautrou A. Quand adresser un enfant chez l'orthodontiste ? In 2008. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/176756>
 57. Philippe J. L'évolution de l'orthodontie et la pensée bioprogessive. *L'orthodontie bioprogessive.* juin 2016;24:17-8.
 58. Mascarelli L, Salvadori A. Technique bioprogessive. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 2009;[28-650-F-10].
 59. Bacetti T. Malocclusion de classe II: bien choisir le moment du traitement pour optimiser l'effet orthopédique des appareils fonctionnels. *Orthod Fr.* 2010;81:279-86.
 60. Lautrou A, Salvadori A. croissance et thérapeutique, orthopédie ou orthodontie: que choisir? *Orthod Fr.* 2004apr. J.-C.;71(4):325-34.
 61. The effects, limitations and long term dento-facial adaptations to treatment with the Herbst appliance. 1997;3:232-43.
 62. Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1 août 1988;10(3):169-76.
 63. Heyworth BE, Osei DA, Fabricant PD, Schneider R, Doyle SM, Green DW, et al. The shorthand bone age assessment: a simpler alternative to current methods. *J Pediatr Orthop.* août 2013;33(5):569-74.
 64. Greulich W, Pyle S. *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist;* Stanford: Stanford University Press; 1959.
 65. Themes UFO. – Assessment of Growth Remaining in the Skeletally Immature Patient [Internet]. *Obgyn Key.* 2016 [cité 17 janv 2018]. Disponible sur: <https://obgynkey.com/assessment-of-growth-remaining-in-the-skeletally-immature-patient/>
 66. Raberin M, Cozor I, Gobert-Jacquart S. Les vertèbres cervicales : indicateurs du dynamisme de la croissance mandibulaire ? *Orthod Fr.* 83(1):45-58.
 67. Lamparski D. Age osseux déterminé à partir des vertèbres cervicales. *Univ Pittsburg: Masters of Science Thesis;* 1972.
 68. Loreille J-P. Croissance craniofaciale. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 2008;[23-455-C-10].
 69. Björk A. Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal

- Radiographic Study by the Implant Method. *J Dent Res.* janv 1963;42(1):400-11.
70. Gola R, Cheynet F, Guyot L, Richard O. Analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil. In: *EMC - Orthopédie dentofaciale.* 2005.
 71. Deguchi T, Katashiba S, Inami T, Foong KWC, Huak CY. Morphologic quantification of the maxilla and the mandible with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 févr 2010;137(2):218-22.
 72. *indiadentalacademy.com.* FMA angle.
 73. Agence Nationale d'Accréditation et d'évaluation en Santé (ANAES). Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent. Recommandations pour la pratique clinique. [Internet]. 2002. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie_rap.pdf.
 74. Gandet J. Le moment du traitement. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 janv 1975;9(1):9-23.
 75. Soins et prothèses dentaires : vos remboursements [Internet]. [cité 5 déc 2017]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/soins-protheses-dentaires/soins-protheses-dentaires>
 76. Tout savoir sur la prise en charge des traitements orthodontiques [Internet]. [cité 5 déc 2017]. Disponible sur: <http://sfodf.org/Tout-savoir-sur-la-prise-en-charge>
 77. gugino C. Les concepts du déverrouillage: l'interaction entre forme et fonction. *Rev Orthop DENTOFACIALE.* 2000;(34):83-108.
 78. Bassigny F. Examen systématique de la cavité buccale en orthodontie. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 1998;[23-460-C-10].
 79. Brescovici S, Roithmann R. Original Article: Modified glatzel mirror test reproducibility in the evaluation of nasal patency. *Braz J Otorhinolaryngol.* 1 mars 2008;74:215-22.
 80. Gudin R-G, Godard B. Les troubles dyspnéiques des sphères oro-faciale et pharyngée. Leur influence sur la morphogénèse cranio-faciale et leur rapport avec la posture mandibulaire en période de croissance. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 déc 1989;23(4):407-25.
 81. Nicollas R. Langue et ventilation : échec et mat. *Orthod Fr.* 1 mars 2016;87(1):87-8.
 82. Romette D. Examen des fonctions en orthopédie dento-faciale. In: *Encycl Med Chir.* Elsevier. Paris, France; 1988. p. 14.
 83. Dahan J. Les perturbations linguales dans les déformations maxillaires: aspect nosologique et concepts thérapeutiques. *Revue d'Orthopédie Dento-Faciale.* 1989;(23):53-67.
 84. Fournier M, Girard M. Acquisition et maintien des automatismes en rééducation maxillo-faciale. *Orthod Fr.* 1 sept 2013;84(3):287-94.
 85. Ferré J-C, Fournier M-Y. Réadaptation fonctionnelle orofaciale. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 1996;[23-495-A-10].
 86. Gil H, Fougeront N. Dépister un dysfonctionnement lingual : bilan à l'usage des

- prescripteurs. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 juill 2015;49(3):277-92.
87. Rabache A. L'analyse céphalométrique classique Lilloise de la téléradiographie de profil dans le diagnostic orthodontique: travaux pratiques de troisième année [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2015.
 88. Lejoyeux E. Diagnostic orthodontique. EMC - Orthopédie Dentofaciale. 2011;[23-465-A-10].
 89. Chateau M. Orthopédie dento-faciale: Clinique, diagnostic et traitement. J. Prélat; 1975. 572 p.
 90. L'évaluation du profil esthétique en orthodontie. [Internet]. [cité 30 avr 2018]. Disponible sur: <http://sfodf.org/Bases-fondamentales-en-orthodontie>
 91. Fränkel R. L'orthopédie dento-maxillo-faciale, l'orthodontie et la théorie de Roux sur l'adaptation fonctionnelle. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 juin 1997;31(2):169-82.
 92. Talmant J, Deniaud J. Enveloppe faciale, intégration morpho-physiologique oro-nasale et malocclusion. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 janv 2013;47(1):63-99.
 93. Planas P. Equilibre et réhabilitation Neuro-Occlusale. Orthod Fr. 1992;(66):435-41.
 94. Planas P. Technique gnathostatique. Orthod Fr. 1968;(39):763-6.
 95. Limme M. L'interception en denture temporaire: mastication et réhabilitation neuro-occlusale. Orthod Fr. 1 mars 2006;77(1):113-35.
 96. Gill DS. Orthodontics at a glance. Oxford, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord: Blackwell Munksgaard; 2008. vii+106.
 97. Gall ML, Philip C, Salvadori A. Traitement précoce des classes III. Orthod Fr. 2011;82(3):241-52.
 98. Raymond J-L. Justification occlusale du traitement précoce de la classe III. Orthod Fr. 77(2):207-12.
 99. Masque orthodontique de traction extra-orale Delaire [Internet]. [cité 6 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.orthodontisteenligne.com/traitement-precoce-classes-iii-deficiences-maxillaires/>
 100. Raymond J-L. Finalité fonctionnelle et occlusale du traitement orthopédique de classe III. Rev D'Orthopédie Dento Faciale. 30 mars 2010;37(3):285.
 101. Bonnet B. Un appareil de reposturation : l'Enveloppe Linguale Nocturne (E.L.N.). Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1992;26(3):329-47.
 102. Chiche-Uzan L, Legall M, Salvadori A. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique. In: EMC - Orthopédie dentofaciale [Internet]. Paris, France; 2009 [cité 4 déc 2017]. Disponible sur: <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/208512/resultatrecherche/4>
 103. Appareils d'orthodontie fonctionnels [Internet]. [cité 25 mars 2018]. Disponible sur:

<http://www.evoluteeth.fr/appfonct.php>

104. laboratoire ODF Mayozer. PERLE DE TUCAT TRENS 800 [Internet]. Disponible sur: <http://labo.odf.mazoyer.pagesperso-orange.fr/AutoRun/PLAQUES/pages/PERLE%20DE%20TUCAT%20TRENS%20800.htm>
105. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. St. Louis, Etats-Unis d'Amérique: Mosby Elsevier; 2013. xiii+754.
106. Raberin M, Pelosse JJ. Pathologies et thérapeutiques de la dimension transversale en denture mixte. Conséquences sur l'équilibre musculaire. Orthod Fr. 72(1-2):131-42.
107. Fränkel R. Les types fondamentaux de régulateurs fonctionnels et leur mode d'action. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 juill 1969;3(3):217-34.
108. Planas P. Orthodontie préventive. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 avr 1969;3(2):147-59.
109. Hervy Auboiron M. Planas. [Texte imprimé] : une orthodontie ou l'orthodontie. [S.l.] : [s.n.], 1995.; 1995.
110. Salvadori A, Cannoni P. Utilisaton et construction de l'activateur d'Andresen. Rev Orthop Dento Faciale. 1991;25:489-96.
111. Lautrou A. Le mode d'action des activateurs dans le traitement des malocclusions de la Classe II : proposition d'une classification des activateurs. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 28(1):85-113.
112. dupont. Activateur de classe III [Internet]. Disponible sur: <http://www.orthodontie-dupont.fr/classes-iii-activateur-de-classe-iii.html#>
113. Liberty Bielle [Internet]. Laboratoire ROUVRE. [cité 8 avr 2018]. Disponible sur: <http://www.laboratoire-rouvre.fr/produits/liberty-bielle/>
114. Guillemont A. Contribution des gouttières d'Éducation Fonctionnelle sur la croissance cranio-faciale en Orthopédie Dento-Faciale: leur mise en place au cabinet: études céphalométrique et photographique [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2016.
115. Rollet D. Interceptions des malocclusions à l'aide des éducateurs fonctionnels. 2015;26(2):117-29.
116. Rollet D, De Brauwere F, Choukroun MG, Fournier M. Conférence sur l'éducation fonctionnelle organisée par OrthoPlus. 2015 et 14 décembre.
117. De Clerck H, Cornelis M, Cevidanes L, Heymann G, Tulloch C. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: new perspective for treatment of midface deficiency. J Oral Maxillofac Surg. 2009;67(21):23-9.
118. Eid OM, Abdel-Fattah Ramadan A, Nadim MA, Abdel-Bary Hamed T. Maxillary protraction using orthodontic miniplates in correction of Class III malocclusion during growth. J World Fed Orthod. 1 sept 2016;5(3):100-6.

119. Heymann G, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck H, Tullock J. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;(137):274-84.
120. Corbridge J, Campbell P, Taylor R, Ceen R, Buschang P. Transverse dentoalveolar changes after slow maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140: 317–325, 2011. 2011;(140):317-25.
121. Frank S, Engel G. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. *81: 378–389, 1982. Am J Orthod.* 1982;(81):378-89.
122. Vizzotto M, De Araùjo F, Dias Da Silveira H, Boza A, Closs L. The quad-helix appliance in the primary dentition - Orthodontic and orthopedic measurements. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2007;(32):165-70.
123. Harrison J, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev: CD000979.* 2001;
124. Amoric M. Décisions et choix thérapeutiques en orthodontie. *EMC - Orthopédie Dentofaciale.* 10 nov 2012;[59820].
125. Gola R, Cheynet F, Guyot L, Richard O, Layoun W. Étiopathogénie de l'obstruction nasale et ses conséquences sur la croissance maxillo-faciale de l'enfant. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 sept 2002;36(3):311-33.
126. Oliveira De Felipe N, Da Silveira A, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans C. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance : short- and long- term effects. 2008 ; 134, 3 : 370- 82. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;(134,3):370-82.
127. Fournier M, Girard M. [Acquisition and sustainment of automatic reflexes in maxillofacial rehabilitation]. *Orthod Francaise.* sept 2013;84(3):287-94.
128. Raymond J-L. Traitement orthopédique des classes III. Réhabilitation occlusale et fonctionnelle 2e édition. St Laurent: Empresa; 2011.
129. Philippe J. Maintenir les effets du traitement orthodontique. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 49(4):313-23.
130. Béry A. Le préjudice réparable : la perte de chance. *Orthod Fr.* 84(1):15-27.

Annexe 1 :

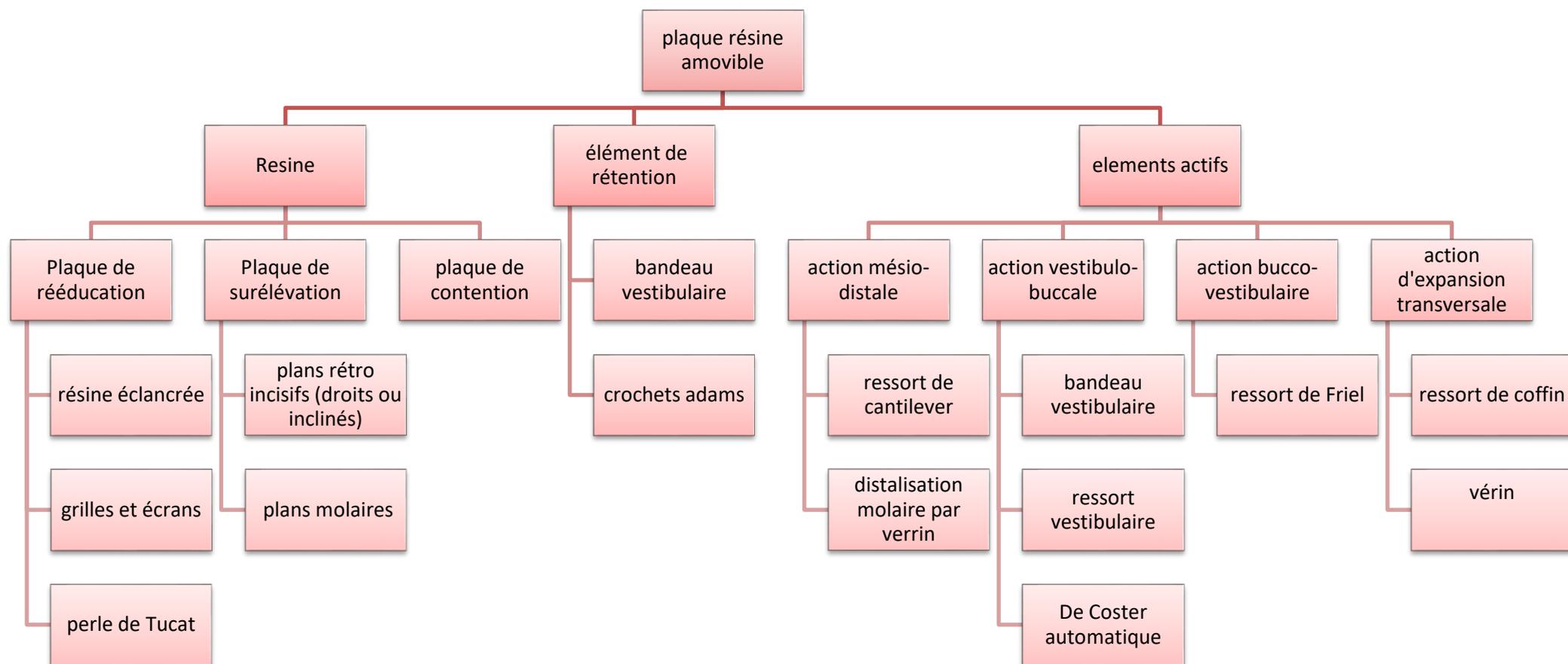


Figure 59 : Composition possible des différentes plaques en résine. (114)

Annexe 2 : Tableau récapitulatif présentant les différents types d'appareillage selon leur mode d'action.
(Réalisation personnelle)

		Appareillage fixe	Appareillage amovible	
Développement des arcades	Expansion passive par rééducation des dysfonctions musculaires labio-linguales		<ul style="list-style-type: none"> - Lip bumper - Tong Right Positionner 	<ul style="list-style-type: none"> - Appareils fonctionnels amovibles souples - ENL - Ecran oral - Le régulateur de fonction de Fränkel
	Expansion active	Transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Quad-hélix - Disjoncteur 	Plaque à vérin médian
		Sagittale		<ul style="list-style-type: none"> - Masque de Delaire - Vérin 3D
	Expansion physiologique par réhabilitation neuro-occlusale de Planas.			Plaque à piste de Planas
	Activateurs de croissance			<ul style="list-style-type: none"> - Activateur d'Andresen - Les activateurs propulseurs de type : P.U.L

Th. D. : Chir. Dent. : Lille 2 : Année 2018 – N°:

Interception des dysfonctions et parafonctions chez l'enfant : rôle de l'orthodontiste /
GHEHIOUECHE Nejma - 113 p -2 : ill. 59 ; réf. 130.

Domaines : Orthopédie dento-faciale ; Odontologie pédiatrique.

Mots clés Rameau: Orthodontie interceptive - Chez l'enfant ; Fonctions orales ;
Respiration ; Déglutition ; Orthodontie – appareils et matériel.

Mots clés FMeSH: Orthodontie interceptive- Enfant ; Troubles respiratoires-
prévention et contrôle ; Déglutition ; Phonation ; Rééducation buccale ; Appareils
orthodontiques fonctionnels ; Appareils orthodontiques amovibles ; Appareils de
traction extraorale ; Activeurs orthodontiques.

Mots clés libres : Dysfonctions ; Parafonctions.

Résumé de la thèse :

L'interception en Orthopédie Dento-Faciale (ODF) a pour objectif de diminuer voire d'arrêter les désordres alvéolodentaires et squelettiques qui perturbent la croissance, la fonction, l'esthétique et le psychisme de l'enfant. Afin d'éviter ou de simplifier le traitement orthodontique en denture permanente. En d'autres termes, plus l'interception est précoce, plus court et moins compliqué sera le traitement.

L'âge idéal pour une première évaluation orthodontique se situe entre 5 et 6 ans.

Cette thèse s'adresse aussi bien à l'orthodontiste spécialiste, qu'à l'omnipraticien qui a l'habitude de soigner des enfants en bas âges. elle a pour vocation d'aider le professionnel de santé à choisir la thérapeutique et la technique la plus adaptée et la plus personnalisée à l'enfant.

De plus, avec cet ouvrage le praticien pourra expliquer plus aisément ce qu'il entreprend, à travers les cas évoqués ce qui permettra donc d'obtenir une coopération et une motivation plus importante du patient et de son responsable légal afin qu'ils deviennent acteurs de la thérapeutique.

JURY :

Président : Pr. Thomas Colard

Assesseurs : Dr. Emmanuelle Bocquet, Dr. Thomas Trentesaux, Dr Philippes Decocq