

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

ANNEE 2018

2018 TOU3 3004

**THESE**

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

**Claire CUMERLATO**

le 11 JANVIER 2018

**L'ORTHODONTIE EN OMNIPRATIQUE : TRAITEMENTS INTERCEPTIFS**

Directeur de thèse : Dr Maxime ROTENBERG

**JURY**

Président :	Professeur Frédéric VAYSSE
1er assesseur :	Docteur Maxime ROTENBERG
2ème assesseur :	Docteur Pierre-Pascal POULET
3ème assesseur :	Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN



## Faculté de Chirurgie Dentaire

### ➔ DIRECTION

#### DOYEN

Mr Philippe POMAR

#### ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONNIOT

#### CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

Mr Franck DIEMER

#### PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

#### RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

### ➔ HONORARIAT

#### DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE †

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

### ➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

### ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

## Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

### 56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL- FORESTIER)

#### ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRIT-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants : Mme DARIES, Mme BROUTIN

Adjoint d'Enseignement : Mr. DOMINE, Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

#### ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants : Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

### 56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mr. HAMEL)

Professeurs d'Université : Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences : Mr. VERGNES,

Assistant: Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement : Mr. DURAND, Mlle. BARON

## **Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

### **57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (Mr. COURTOIS)

#### **PARODONTOLOGIE**

Maîtres de Conférences : Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN  
 Maître de Conférences Associée : Mme VINEL  
 Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER  
 Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

#### **CHIRURGIE ORALE**

Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS, Mme COUSTY  
 Assistants : Mme CROS, Mme COSTA-MENDES  
 Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI, Mr MINTY

#### **BIOLOGIE ORALE**

Professeur d'Université : Mr. KEMOUN  
 Maîtres de Conférences : Mr. POULET, Mr BLASCO-BAQUE  
 Assistants : Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE, Mr. TRIGALOU  
 Adjoints d'Enseignement : Mr. PUISSOCHET, Mr. FRANC

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### **58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (Mr ARMAND)

#### **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE**

Professeur d'Université : Mr. DIEMER  
 Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE  
 Assistants : Mr. BONIN, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr FISSE  
 Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mme FOURNIER

#### **PROTHÈSES**

Professeurs d'Université : Mr. ARMAND, Mr. POMAR  
 Maîtres de Conférences : Mr. CHAMPION, Mr. ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT  
 Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA, Mr. LEMAGNER  
 Adjoints d'Enseignement: Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA Mme. LACOSTE-FERRE  
 Mr. POGÉANT, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION,  
 Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU,

#### **FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr. NASR, Mr. MONSARRAT  
 Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI  
 Adjoints d'Enseignement : Mr. AHMED, Mme MAGNE, Mr. VERGÉ, Mme BOUSQUET

-----

Mise à jour pour le 1<sup>er</sup> décembre 2017

## Remerciements

A Mimou, Papou et Lilou, vous êtes les trois piliers de ma vie. Merci pour votre soutien sans faille. Merci de m'avoir soutenue, supportée, aidée pendant toutes ces années. Vous avez toujours cru en moi. Je n'en serais pas là aujourd'hui sans vous.

A mes feux familles, portugaise et italienne, aussi surprenantes qu'exceptionnelles toutes les deux. Merci pour tous ces moments de fou-rire, de joie et d'amour.

Aux Amix : Eva, Guillaume, Maxime, Thomas, David. Vous avez toujours cru en moi, vous avez toujours été là. Merci pour votre soutien tout au long de ces années d'études du lycée à aujourd'hui. Merci pour tous ces moments, ces vacances, ces folles soirées, etc...

A Coline. Les années passent, les kilomètres augmentent mais rien ne change. Merci de ta présence depuis nos 6 ans. Merci pour tous ces moments tous plus fous les uns que les autres, ces souvenirs impérissables.

A Mélanie, merci pour ta loyauté. Tu es en or. Merci d'avoir été et d'être toujours là.

Alice et Chloé, merci pour votre présence depuis toutes ces années.

Aux Poulettes : Solène, Joséphine, Constance, Célia, et Rose. Vous avez illuminé mes années d'études. A nos folles soirées, nos après-midis au café, nos fous-rires, nos secrets, nos journées entières dans les bars. On hurle au lieu de parler, rit à en pleurer, s'hydrate au rosé, passe la journée au café sans jamais s'ennuyer, danse comme Beyoncé, débrief après chaque soirée, se manque au bout de 48 heures et c'est ça l'amitié. Merci pour tout.

A Aline, Richard, Elizabeth et Lionel. Merci de m'avoir accompagné depuis mon plus jeune âge. Quand les amis deviennent la famille.

A Antoinette. Tu m'as inculqué de nombreuses valeurs qui m'ont permises d'être comme je suis aujourd'hui. J'aurais aimé que tu sois là.

A Maud, ma sœur de cœur. Merci d'être là depuis plus de 25 ans. Merci pour tous les souvenirs qu'on a partagé depuis toutes ces années. Avec toi il n'y a que des fou-rires même dans les pires moments. Tu fais partie de ma famille.

Au Docteur Poulet. Merci pour votre accompagnement au cours de ma sixième année. J'ai beaucoup appris à vos côtés.

## AU PRESIDENT DU JURY

### Monsieur le Professeur Frédéric VAYSSE

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Chef du Service d'Odontologie,
- Chef adjoint du pôle CVR
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant la présidence de notre jury de thèse.*

*Je vous remercie pour votre enseignement tout au long de nos années universitaires.*

*J'espère que ce travail vous satisfera. Soyez assuré de mon profond respect et de mes sincères remerciements.*

## AU JURY DE THESE

### Monsieur le Docteur Pierre-Pascal POULET

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

*Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse.*

*Merci pour cette sixième année de clinique où vous avez été mon professeur référent et au cours de laquelle vous m'avez beaucoup appris.*

*J'ai réellement apprécié travailler à vos côtés et progresser grâce à vous. Vous êtes un mentor pour moi.*

## AU JURY DE THESE

### Madame la Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

*Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse.*

*Je vous suis reconnaissante pour vos enseignements de grande qualité ainsi que vos nombreux conseils cliniques prodigués tout au long de ces années de formation.*

## AU DIRECTEUR DE THESE

### Monsieur le Docteur Maxime ROTENBERG

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale, (CECSMO)
- Docteur en mathématiques de l'Université Paul Sabatier.
- Président de la Société Bioprogressive Ricketts,
- Coordinateur Inter-Régional DES ODF

*Je vous remercie d'avoir accepté la direction de ce travail.*

*Merci pour la qualité de votre enseignement qui m'a donné l'envie d'approfondir mes connaissances et mon savoir-faire dans le domaine de l'orthodontie.*

*J'espère avoir été à la hauteur de vos espérances et que vous avez apprécié de partager la réalisation de ce travail avec moi.*

## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	14
<b>I. Croissance et Etablissement de l'occlusion</b> .....	15
I.1 Rappels sur la croissance cranio-faciale .....	15
I.1.1 Croissance du crâne .....	15
I.1.1.1 Croissance basi-crânienne.....	15
I.1.1.2 Croissance de la voûte du crâne.....	18
I.1.2 Croissance de la face .....	20
I.1.2.1 Rappels embryologiques .....	20
I.1.2.2 Croissance de la partie supérieure.....	22
I.1.2.3 Croissance de la mandibule.....	23
I.1.3 Facteurs influençant la croissance .....	25
I.1.3.1 Facteurs génétiques .....	25
I.1.3.2 Facteurs endocriniens .....	26
I.1.3.3 Facteurs nutritionnels .....	26
I.1.3.4 L'influence des différentes fonctions buccales .....	26
I.1.3.5 Autres facteurs .....	27
I.2 Etablissement de la denture lactéale / temporaire .....	27
I.3 Etablissement de la denture mixte .....	30
I.4 Modification des longueur, largeur et périmètre d'arcades.....	31
<b>II. Les anomalies du développement dentofacial</b> .....	32
II.1 Anomalies du sens transversal.....	32
II.1.1 Endoalvéolie maxillaire .....	32
II.1.2 Endognathie maxillaire.....	33
II.1.3 Exognathie mandibulaire .....	34
II.2 Anomalies du sens vertical.....	34
II.3 Anomalies du sens sagittal : Classifications occlusales et articulés inversés antérieurs.....	35
II.3.1 La classification de Ballard .....	35

II.3.2	La classification d'Angle.....	35
II.4	Articulés inversés antérieurs .....	36
II.4.1	Concernant une ou deux dents .....	36
II.4.2	Articulé inversé antérieur complet .....	37
II.5	Etiopathogénie .....	37
II.5.1	Sens transversal.....	37
II.5.2	Sens vertical.....	38
II.5.3	Sens sagittal.....	40
II.5.3.1	Classe II division 1.....	40
II.5.3.2	Classe II division 2.....	43
II.5.3.3	Classe III.....	45
<b>III.</b>	<b>Conséquences de ces dysfonctions et période d'action .....</b>	<b>46</b>
III.1	Conséquences.....	46
III.1.1	Problèmes de mastication.....	46
III.1.2	Problèmes de ventilation .....	47
III.1.3	Problèmes de posture .....	47
III.1.4	Traumatisme des dents antérieures .....	48
III.1.5	Défauts d'articulation lors de la parole.....	48
III.1.6	Problèmes d'apparence et d'estime de soi.....	49
III.1.7	Problèmes articulaires.....	49
III.2	Période d'action .....	49
III.2.1	Démarche Diagnostique .....	49
III.2.1.1	L'anamnèse .....	49
III.2.1.2	Examen clinique .....	51
III.2.1.3	Analyse des photographies .....	60
III.2.1.4	Analyse des moulages .....	63
III.2.1.5	Examen radiologique.....	65
III.2.2	Limite d'âge : quand agir et pourquoi ? .....	70
<b>IV.</b>	<b>Comment agir ? .....</b>	<b>71</b>

IV.1	Les traitements fonctionnels/ Normalisation des fonctions .....	71
IV.1.1	Troubles de la ventilation .....	72
IV.1.2	Troubles de la déglutition.....	75
IV.1.3	Troubles de la mastication .....	77
IV.1.4	Troubles de la phonation .....	80
IV.2	Les traitements interceptifs orthodontiques .....	81
IV.2.1	Les traitements du sens transversal.....	81
IV.2.1.1	Plaque à vérin.....	81
IV.2.1.2	Quad hélix.....	82
IV.2.1.3	Disjoncteurs.....	85
IV.2.1.4	Bi-hélix.....	86
IV.2.2	Le Lip bumper.....	87
IV.2.3	La grille anti-succion.....	88
IV.2.4	L'enveloppe linguale nocturne.....	89
IV.2.5	Le mainteneur d'espace .....	90
IV.2.6	Meulage des prématurités occlusales.....	92
<b>V.</b>	<b>Avantages et inconvénients des traitements interceptifs .....</b>	<b>93</b>
V.1	Avantages .....	93
V.1.1	Normalisation des fonctions .....	93
V.1.2	Correction d'une mauvaise direction de croissance .....	93
V.1.3	Prévention des séquelles et des traumatismes.....	94
V.1.4	Réduction de la durée et de la complexité d'un traitement ultérieur .....	94
V.2	Limites et inconvénients.....	94
V.2.1	Incertitudes des prévisions de croissance.....	94
V.2.2	Nécessité d'une coopération de l'enfant et de ses parents.....	95
V.2.3	Les étiologies génétiques .....	95
<b>VI.</b>	<b>Les éléments pratiques des traitements interceptifs : présentation de cas cliniques.....</b>	<b>95</b>

VI.1	Le disjoncteur .....	95
VI.2	Le quad-hélix .....	101
<b>VII.</b>	<b>Coopération avec les autres corps de santé.....</b>	<b>104</b>
VII.1	Coopération avec l'orthodontiste .....	104
VII.2	Coopération avec l'orthophoniste .....	105
VII.3	Coopération avec le kinésithérapeute .....	105
VII.4	Coopération avec l'ostéopathe .....	105
VII.5	Coopération avec l'ORL .....	107
	<b>Conclusion.....</b>	<b>108</b>
	<b>Table des illustrations.....</b>	<b>109</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>112</b>

## Introduction

L'orthodontie est la partie de l'art dentaire et de la médecine qui se consacre à l'étude et aux traitements des anomalies de formes des mâchoires et de position des dents. Ces anomalies peuvent être héréditaires ou provenir d'une dysfonction. Elles peuvent engendrer d'autres troubles fonctionnels tels qu'une mauvaise mastication ou des douleurs de l'ATM. Elles constituent également une prédisposition aux fractures des incisives, aux caries, aux lésions des gencives et entraînent des préjudices esthétiques qui peuvent être liés à la position des dents et/ou à la forme de la face, modifiant alors défavorablement l'apparence du visage ce qui, à long terme, peut entraîner un préjudice moral/psychologique.

Chez les jeunes enfants, le rôle du chirurgien-dentiste est de déceler le plus précocement possible ces anomalies afin de mettre en place une thérapeutique interceptive et d'éviter une perte de chance pour le patient. La détection est une obligation légale, son absence constitue une faute professionnelle.

L'objectif de ce type de traitement est de rétablir un environnement dentaire et musculaire le plus fonctionnel possible afin d'éviter l'installation ou l'aggravation de ces anomalies qui seraient beaucoup plus compliquées et/ou longues à traiter. Cela permet donc de corriger partiellement ou totalement une dysmorphose ou d'empêcher que celle-ci ne s'aggrave.

Bien que l'orthodontie soit une spécialité à part entière, le chirurgien-dentiste possède un rôle très important dans le diagnostic et l'interception des anomalies d'origine fonctionnelles afin d'éviter l'installation ou l'aggravation de la dysmorphose chez le patient et de permettre ainsi une croissance la plus harmonieuse possible.

Le choix du traitement se fait à la suite d'un diagnostic complet. Afin de cibler le meilleur moment d'intervention il est primordial de connaître et de maîtriser les notions suivantes : la croissance crânio-faciale normale et pathologique, les taux et rythmes de croissance, la physiologie des fonctions oro-faciales, la morphogénèse des arcades dentaires et la psychologie de l'enfant. L'ensemble de ces connaissances permettra de poser les indications d'un traitement précoce qui se fera sur une denture lactéale ou mixte.

En plus de déceler les anomalies et dysmorphoses qui nécessitent une action précoce, le chirurgien-dentiste doit également être conscient des limites de ses capacités d'intervention et, le cas échéant, orienter le patient vers un orthodontiste spécialisé.

## I. Croissance et Etablissement de l'occlusion

### I.1 Rappels sur la croissance cranio-faciale

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

- Le courant génétique (TWEED)
- Le courant fonctionnel (MOSS)
- Le courant synthétique (Björk, Delaire, Pétrovic..)

Ce dernier est un compromis entre les courants génétique et fonctionnel.

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

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

#### I.1.1 Croissance du crâne

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

##### I.1.1.1 Croissance basi-crânienne

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

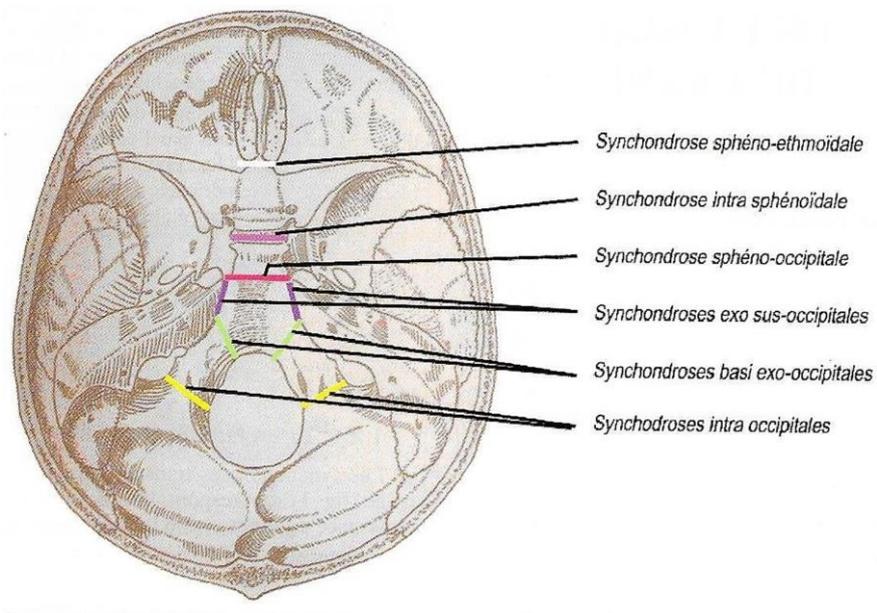
Son développement est en rapport avec l'accroissement du cerveau. Sa croissance s'effectue par le jeu des synchondroses et des phénomènes d'apposition-résorption dans les trois sens de l'espace. (9)

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

Selon Scott, jusqu'à l'âge de 7 ans, la croissance de la base du crâne est essentiellement due à l'activité des synchondroses. Au-delà, cet accroissement basi-crânien est dominé par le phénomène d'apposition-résorption et par l'activité de la synchondrose sphéno-occipitale. (9)

La croissance sagittale se fait essentiellement grâce aux synchondroses transversales :

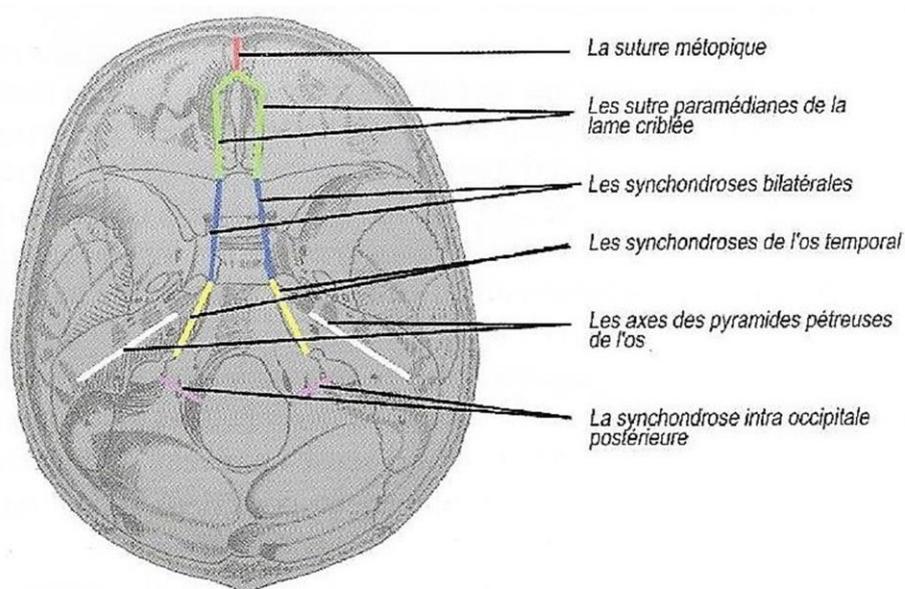
- La synchondrose sphéno-ethmoïdale : active jusqu'à l'âge de 3 ans
- La synchondrose intra-sphénoïdale : active les 6 premiers mois
- La synchondrose sphéno-occipitale : active jusqu'à l'âge adulte
- Les synchondroses exo-sus-occipitales : actives jusqu'à l'âge de deux ans
- Les synchondroses basi exo-occipitales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



*Figure 1 : localisation des synchondroses transversales de la base du crâne*

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

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



*Figure 2 : localisation des synchondroses sagittales de la base du crâne*

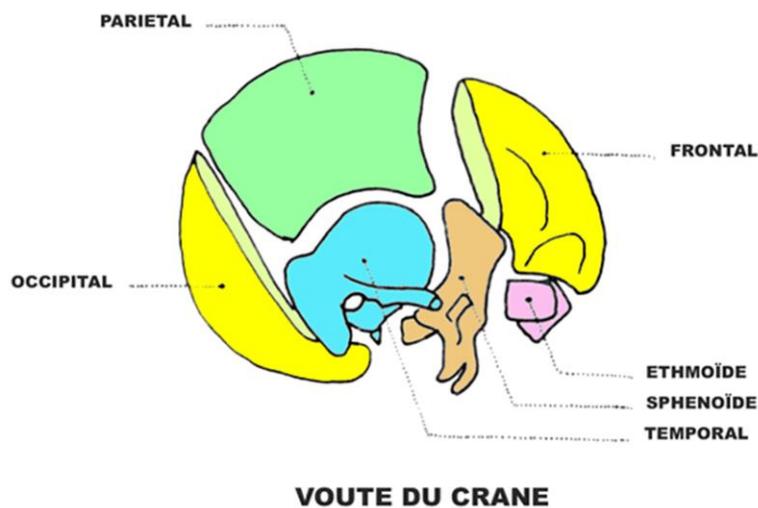
Le développement en largeur se fait par apposition-résorption après la synostose de toutes les sutures et synchondroses. La base du crâne peut s'accroître en largeur jusqu'à l'âge de 21 ans.

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

En conclusion, la croissance longitudinale et transversale de la base du crâne est essentiellement due aux synchondroses. La croissance modelante, par apposition-résorption, est responsable de l'augmentation en épaisseur ainsi que de la sculpture et de l'adaptation des orifices et loges de la face. De ce fait, la croissance de la base du crâne conditionne et a d'importantes répercussions sur la croissance faciale.

#### I.1.1.2 Croissance de la voûte du crâne

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

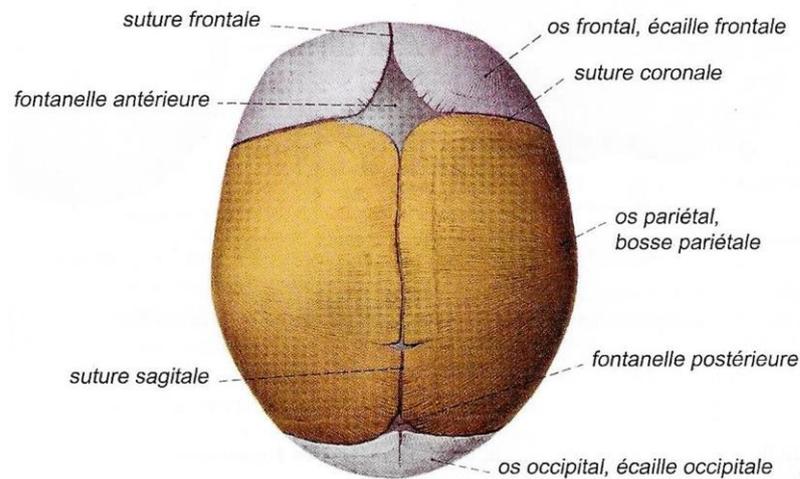


*Figure 3 : Schéma de la voûte crânienne*

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

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

- La suture métopique
- La suture coronale
- La suture sagittale
- La suture lambdoïde
- La suture sphéno-temporale
- La suture sphéno-frontale
- La suture sphéno-pariétale
- La suture temporo-pariétale
- La suture occipito-temporale



*Figure 4 : Sutures et fontanelles de la voûte crânienne*

Selon la loi de Virchow, chaque suture permet une croissance de la voûte du crâne dans une direction perpendiculaire à la suture concernée. La croissance transversale se fait grâce aux sutures sagittales et métopiques. La croissance antéro-postérieure dépend des sutures coronale et lambdoïde. Quant à la croissance verticale, elle est sous l'influence de l'ensemble du système sutural au complet. (9)

Concernant la période de fermeture de ces sutures, il est difficile de la connaître exactement. Pour Le Diascorn, les sutures coronale et lambdoïde se synostosent vers l'âge de 25-30 ans. Selon Testut, les sutures peuvent rester actives jusqu'à l'âge de 40 ans. (9)

## I.1.2 Croissance de la face

### I.1.2.1 Rappels embryologiques

Vers la fin du 1er mois de vie intra-utérine, les cellules des crêtes neurales migrent vers les arcs branchiaux, les placodes sensorielles apparaissent. Elles captent les informations extérieures, même dans le liquide amniotique.

- La placode olfactive donnera le sens olfactif.
- La placode optique donnera l'appareil de la vision.
- La placode otique donnera le sens de l'audition.

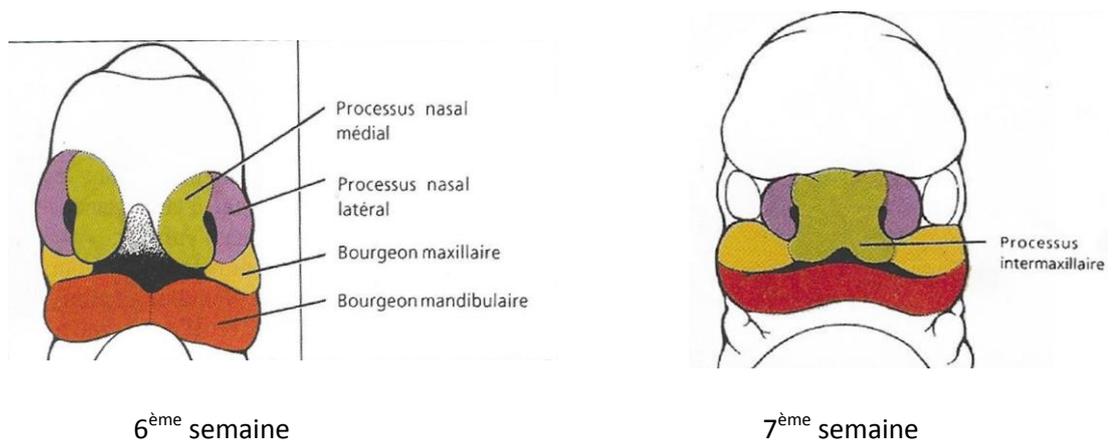
Les bourgeons faciaux vont s'organiser autour de ces placodes sensorielles.

La face se constitue initialement par le développement et la fusion de 5 bourgeons vers la 5<sup>ème</sup> semaine de développement. Son évolution se fait entre la 4<sup>ème</sup> et la 10<sup>ème</sup> semaine de vie intra-utérine. Ces bourgeons s'organisent autour des placodes sensorielles qui vont se différencier et augmenter en volume. On retrouve :

- Le bourgeon frontal impair et supérieur
- Les deux bourgeons maxillaires latéraux
- Les deux bourgeons mandibulaires

A la 6<sup>ème</sup> semaine, les bourgeons se développent et le bourgeon frontal progresse autour de la placode olfactive pour donner le bourgeon nasal interne en médial de celle-ci et le bourgeon nasal externe en latéral. Ce développement des bourgeons nasaux définit l'orifice narinaire et l'entrée des fosses nasales.

A la 7<sup>ème</sup> semaine les bourgeons croissent pour fusionner. Deux phénomènes permettent cette fusion : le développement volumique et le phénomène d'apoptose. Ce dernier permet la réunion des bourgeons grâce à la mort cellulaire au niveau de la zone de rencontre des bourgeons.



Figures 5 : Evolution des bourgeons entre le début de la 6<sup>ème</sup> semaine et la 7<sup>ème</sup> semaine

A la 8<sup>ème</sup> semaine, les bourgeons maxillaires donnent les processus palatins. Ceux-ci ont une direction oblique en bas et en dedans liée à la position de la langue qui s'interpose entre les deux lames palatines et qui descendra plus bas, dans la cavité orale, quand le fœtus sera capable de réaliser des mouvements de succion et de déglutition du liquide amniotique.

A la fin de la 9<sup>ème</sup> semaine, les processus palatins pivotent dans un plan transversal pour s'unir et former le palais secondaire sur la ligne médiane grâce à leur croissance volumique. Dans la partie antérieure, il y a une petite contribution des bourgeons nasaux internes droit et gauche qui donnent la partie antérieure de la voûte palatine contenant les 4 incisives supérieures.

A la 10<sup>ème</sup> semaine la totalité de la voûte palatine est formée.

Chaque bourgeon contribuera, in fine, à la formation de la face :

- Le bourgeon Nasal interne est à l'origine de :
  - La partie médiane du nez
  - La partie médiane de l'orifice narinaire appelée la columelle
  - La partie médiane de la lèvre supérieure située au niveau de l'arc de cupidon qui est délimité de part et d'autre par les crêtes filtrales.
- Le bourgeon Nasal externe produit la partie latérale du nez qui déborde sur la région orbitaire.
- Les bourgeons Maxillaires produisent l'essentiel du tiers moyen de la face.
- Les bourgeons Mandibulaires produisent l'essentiel du tiers inférieur de la face.
- Le bourgeon Frontal donne le tiers supérieur de la face et les paupières supérieures.

### I.1.2.2 Croissance de la partie supérieure

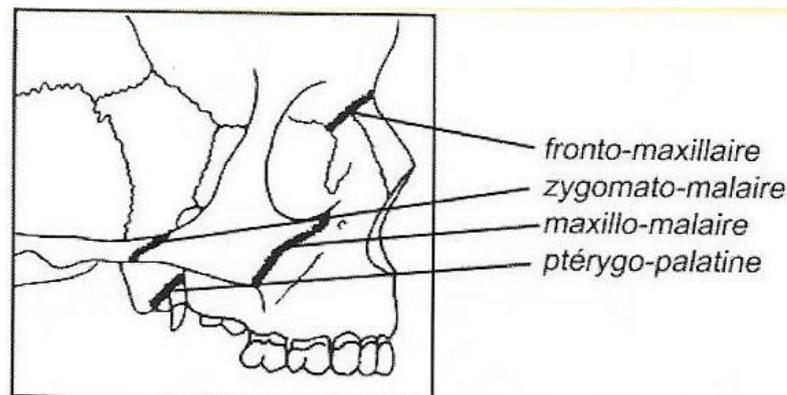
C'est une croissance suturale et modelante. Les sutures sont des sites soumis et répondant aux sollicitations extérieures.

Les croissances antéropostérieure et verticale dépendent des sutures suivantes :

- Frontomaxillaire
- Maxillozygomatique
- Temporozygomatique
- Ptérygopalatine
- Les sutures palatines médianes
- La suture palatine transverse

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

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



*Figure 6 : Sutures du massif facial*

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

- ✓ La suture inter-incisive médiane

Elle réunit les prémaxillaires et possède un rôle important dans la croissance antérieure du palais. Elle est sous la dépendance et l'influence de la langue et de l'occlusion. (22) (29)

- ✓ Le segment maxillaire de la suture médio palatine
- ✓ Le segment palatin de la suture médio palatine

La suture médio-palatine permet une expansion en largeur de la voûte palatine. Son action cesse aux alentours de 7 ans.

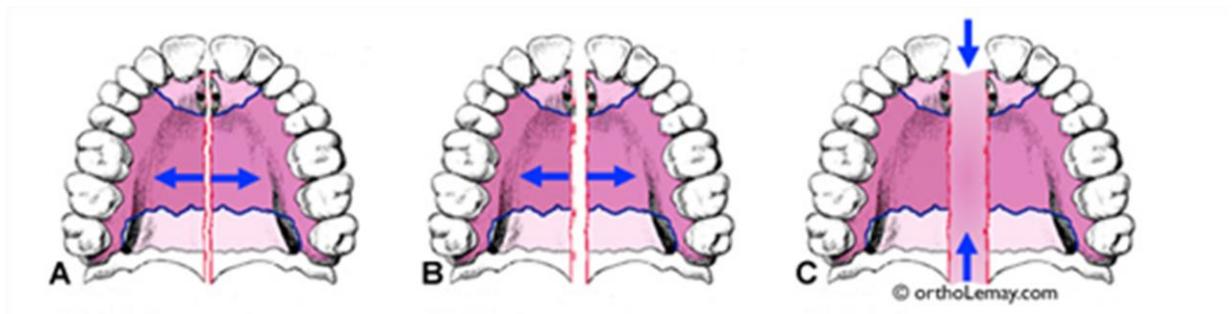


Figure 7 : Mécanismes de croissance de la suture palatine médiane

### I.1.2.3 Croissance de la mandibule

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

Son développement est aussi soumis à l'importante influence de la tension des muscles et des insertions ligamentaires.

La croissance de la mandibule s'effectue par le cartilage condylien au niveau des condyles et par un phénomène de remodelage par apposition/résorption. (32)

#### ➤ Croissance du condyle

Une partie de la croissance du condyle est déterminée génétiquement. Cependant, sa croissance est aussi adaptative. Il a en effet été montré qu'en l'absence de pression exercée sur celui-ci, la croissance est rapide et s'arrête précocement, un peu à la manière d'une suture non sollicitée qui se synostoserait. (9) (24) (3)

Le cartilage condylien est un tissu qui accepte les pressions et permet la croissance du ramus mandibulaire vers le haut et vers l'arrière. (9)

Les travaux de Mac Namara ont démontré que cette croissance dépendait fortement des stimulations du ptérygoïdien latéral et des organes connexes. (9)

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

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

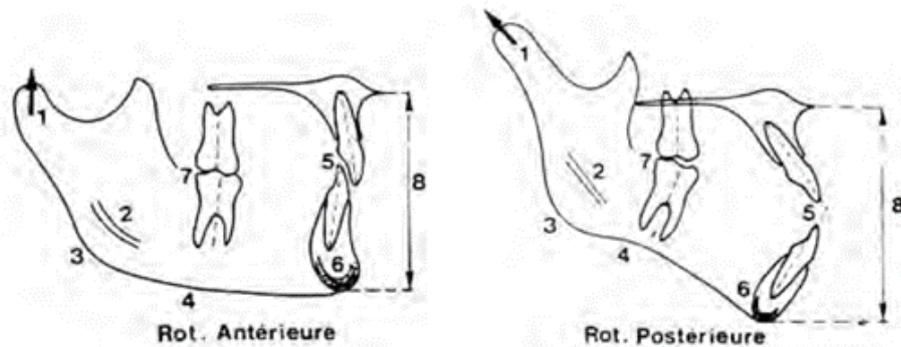


Figure 8 : Schéma des rotations mandibulaires selon Bjork (23)

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

➤ La croissance modelante

Au stade foetal la mandibule s'accroît dans tous les sens à partir du point mentonnier. Puis le remodelage fonctionnel l'influencera avec une direction générale tout de même vers l'avant et légèrement vers le bas. (12)

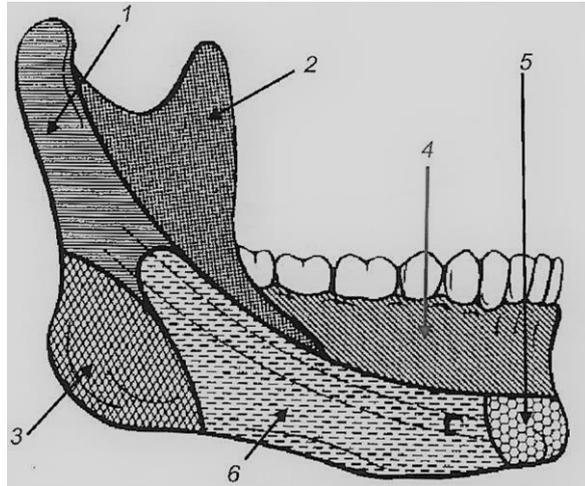
N'oublions pas l'origine mixte de la mandibule qui, au-delà de la croissance modelante, possède une croissance enchondrale via le cartilage coronoïdien et le cartilage symphysaire. Ces derniers apparaissent à la 16<sup>ème</sup> semaine de vie intra-utérine par chondrification du mésenchyme mais disparaissent assez rapidement. En effet, le cartilage coronoïdien disparaît autour du 8<sup>ème</sup> mois et le cartilage symphysaire vers la fin de la première année de vie.

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

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

- Le condyle : vu précédemment.
- Le coroné : son développement dépendrait des tractions du muscle temporal.
- L'angle mandibulaire : serait sous la dépendance du complexe massétero-ptérygoïdien médial et sous celle du ligament stylo-mandibulaire.

- La zone alvéolaire : l'éruption du système dentaire et sa mise en fonction entrainerait son évolution.
- La symphyse : dans sa partie antérieure, les muscles de la mimique (triangulaire des lèvres et carré du menton) influenceraient sa croissance périostée.
- La zone basale : elle serait modelée par le muscle hyoïdien.



1 : le condyle

3 : l'angle mandibulaire

5 : la symphyse

2 : le coroné

4 : la zone alvéolaire

6 : la zone basale

*Figure 9 : Schéma des six unités micro-squelettiques de la mandibule*

En conclusion, on peut dire que la croissance Mandibulaire est largement tributaire de l'équilibre musculaire ainsi que de l'harmonie des fonctions s'exerçant à son niveau.

### I.1.3 Facteurs influençant la croissance

L'harmonie de la croissance dépend de facteurs génétiques, hormonaux et posturaux.

#### I.1.3.1 Facteurs génétiques

Les facteurs héréditaires représenteraient pour certains auteurs l'essentiel de la croissance. Par exemple, d'après Hunter il existe une forte hérédité mère-enfant concernant les dimensions verticales alors que la position de la mandibule serait, elle, plutôt héritée du père (24).

L'hérédité du prognathisme a largement été démontrée.

Les os d'origine cartilagineuse, qui composent la base du crâne, paraîtraient avoir une dépendance essentiellement génétique.

Notons que l'Ecole fonctionnaliste possède, elle, une vision relativement différente. En effet, selon cette dernière les fonctions et la posture ont une influence largement plus importante que la génétique. (24)

Nous pouvons donc dire que la combinaison des traits du modèle familial peut conduire à une harmonie ou une dysharmonie des structures faciales, dentaires et dento-faciales mais que dans tous les cas, le modèle crânio-facial est sujet à des modifications en fonction de facteurs environnementaux.

#### I.1.3.2 Facteurs endocriniens

Certaines hormones ont une action sur la croissance générale et donc sur le développement crânio-facial. Effectivement, l'hypophyse, la thyroïde et les glandes sexuelles secrètent des hormones qui agissent directement ou indirectement sur la croissance.

- L'hormone Somatotrope (STH), sécrétée par l'hypophyse, agit sur les cartilages de conjugaison et sur les tissus musculaires par voie indirecte en activant la croissance. (9)
- Les hormones thyroïdiennes, associées à la STH, augmentent l'action de celle-ci.
- Les hormones sexuelles mâles et femelles jouent un rôle modérateur en hâtant la soudure des épiphyses. Œstrogène, progestérone et testostérone jouent ainsi un grand rôle dans la maturation du squelette en intervenant dans le degré de rapidité de disparition des cartilages.

#### I.1.3.3 Facteurs nutritionnels

Il n'existe pas de consensus concernant l'influence de l'alimentation sur la croissance.

Cependant, il a été montré qu'une sous-alimentation peut entraîner un retard. Les apports caloriques, vitaminiques et protidiques doivent être suffisants car ils permettent d'apporter les oligo-éléments, les substrats structurels et énergétiques ainsi que les facteurs de croissance nécessaires pour assurer une croissance normale.

De plus, étant donné que le calcium est l'élément de base du métabolisme phosphocalcique, principal tuteur d'ostéogenèse, l'apport calcique doit être suffisant mais il n'a pas encore été prouvé qu'un manque de calcium engendre un retard de croissance sensible. Il semblerait, en effet, que l'atteinte du métabolisme phosphocalcique n'aurait que de rares effets et peu d'importance à notre niveau. (24)

#### I.1.3.4 L'influence des différentes fonctions buccales

On le sait maintenant, les sollicitations fonctionnelles, par la mise en activité des différents muscles, interviennent de façon prépondérante sur le modelage et la croissance des os grâce aux phénomènes d'apposition-résorption.

C'est plus particulièrement l'os alvéolaire qui se montre sensible à ces actions. Ce dernier ainsi que le système dentaire évoluent dans un véritable « bain musculaire » et l'orientation du complexe dento-alvéolaire est subordonnée à l'équilibre musculaire.

Les consultations pour causes de désordres esthétiques et occlusaux directement liés à une mise en activité perturbée des muscles lors de l'altération des fonctions sont très fréquentes. C'est notamment lorsque l'on rencontre ce type d'étiologie que l'on pourra agir précocement à l'aide d'un appareillage interceptif.

#### I.1.3.5 Autres facteurs

La perte prématurée des dents temporaires peut entraîner un défaut de croissance alvéolaire. Dans ce cas, l'os ne sera plus soumis aux pressions dentaires directes ou indirectes par le biais de la langue.

Les facteurs responsables de la croissance sont divers et variés et l'influence de chacun d'entre eux varie d'un individu à l'autre. Il est important de les connaître afin d'agir au mieux lors d'un traitement interceptif, ce dernier se déroulant au cours de la croissance.

## I.2 Etablissement de la denture lactéale / temporaire

La totalité des 20 dents temporaires est retrouvée sur les arcades entre 24 et 36 mois, après éruption des deuxièmes molaires temporaires. Ceci est alors suivi d'une période de quatre ans environ où l'on peut considérer la denture lactéale comme relativement stable.

	Début de calcification (vie intra-utérine)	Couronne achevée	Âge d'éruption	Racine(s) achevée(s)	Âge de chute
<b><u>MAXILLAIRE</u></b>					
Incisives centrales	3-4 mois	4 mois	7,5 mois	1,5-2 ans	6-7 ans
Incisives latérales	4,5 mois	5 mois	8 mois	1,5-2 ans	7-8 ans
Canines	5,25 mois	9 mois	16-20 mois	2,5-3 ans	11-12 ans
Premières molaires	5 mois	6 mois	12-16 mois	2-2,5 ans	10 ans
Deuxièmes molaires	6 mois	10-12 mois	20-30 mois	3 ans	11-12 ans
<b><u>MANDIBULE</u></b>					
Incisives centrales	4,5 mois	4 mois	6,5 mois	1,5-2 ans	6-7 ans
Incisives latérales	4,5 mois	4,5 mois	7 mois	1,5-2 ans	7-8 ans
Canines	5 mois	9 mois	16-20 mois	2,5-3 ans	11-12 ans
Premières molaires	5 mois	6 mois	12-16 mois	2-2,5 ans	10 ans
Deuxièmes molaires	6 mois	10-12 mois	20-30 mois	3 ans	11-12 ans

Figure 10 : Chronologie de la maturation des dents temporaires

Cette denture lactéale possède trois fonctions :

- Assurer la fonction masticatrice.
- Participer à la dimension verticale de la face.
- Préparer l'éruption de la denture permanente via le guidage des dents définitives et la préparation de la place nécessaire.

Tollaro a établi un classement des dentures temporaires en trois catégories : normale, à risque et pathologique (2) :

➤ Denture lactéale normale

Les caractéristiques d'une denture lactéale que l'on pourrait qualifier de « normale » sont :

- Diastèmes antérieurs
- Surplomb et recouvrement peu accentués

- Implantation quasi perpendiculaire des dents par rapport aux bases osseuses avec un angle inter-incisif de 150°
- Plan terminal vertical ou à marche mésiale qui préfigure une occlusion de classe I d'Angle
- Pointe cuspidienne de la canine supérieure entre la canine et la première molaire de lait inférieure
- Plan d'occlusion plat
- Forme ovoïde des arcades
- Harmonie transversale des arcades
- Freins alignés avec une implantation assez éloignée des dents pour ne pas perturber leur évolution

Notons tout de même qu'une occlusion lactéale « normale » ne garantit pas à 100% une occlusion permanente « normale ».

➤ Denture lactéale à risque et pathologique

Les caractéristiques suivantes sont celles d'une denture lactéale à risque ou pathologique :

- Absence de diastème
- Encombrement
- Perte d'espace pour la dent permanente suite à l'extraction ou l'expulsion accidentelle prématurée de la dent de lait correspondante
- Association de :
  - Plan terminal à marche mésiale avec un important diastème postérieur à la canine inférieure et avec un rapport de bout à bout incisif → prédisposition à une malocclusion de classe III.
  - Plan terminal vertical ou à marche distale associé à un diastème canin supérieur excessif → prédisposition à une classe II d'Angle.
  - Plan terminal à marche mésiale et inclinaison palatine des incisives supérieures et linguale des inférieures et/ou supraclusion incisive excessive → prédisposition à une classe II division 2 ou à une classe III.

Une denture lactéale est également à risque en présence de troubles fonctionnels/parafonctions tels que : succion digitale, ventilation orale, déglutition atypique, interception labiale, etc... En effet, ces derniers auront, à terme, des conséquences néfastes sur la direction de la croissance et l'évolution des dents et donc sur la forme des mâchoires.

### I.3 Etablissement de la denture mixte

Vingt dents permanentes vont remplacer les vingt dents temporaires et à cela viennent se rajouter les molaires permanentes. Les premières molaires permanentes qui font leur éruption sur les arcades vers 6 ans sont guidées par la face distale de la deuxième molaire temporaire en fonction du plan terminal.

	Début de calcification	Couronne achevée	Âge d'éruption	Racine(s) achevée(s)
<b><u>MAXILLAIRE</u></b>				
Incisives centrales	3-4 mois	4-5 ans	7-8 ans	10 ans
Incisives latérales	10 mois	4-5 ans	8-9 ans	11 ans
Canines	4-5 mois	6-7 ans	11-12 ans	13-15 ans
Premières prémolaires	18-21 mois	5-6 ans	10-11 ans	12-13 ans
Deuxièmes	2-2,25 ans	6-7 ans	10-12 ans	12-14 ans
Premières molaires	Naissance	2,5-3 ans	6-7 ans	9-10 ans
Deuxièmes molaires	2,5-3 ans	7-8 ans	12-13 ans	14-16 ans
Troisièmes molaires	7-9 ans	12-16 ans	17-21 ans	18-25 ans
<b><u>MANDIBULE</u></b>				
Incisives centrales	3-4 mois	4-5 ans	6-7ans	9 ans
Incisives latérales	3-4 mois	4-5 ans	7-8 ans	10 ans
Canines	4-5 mois	6-7 ans	9-10 ans	12-14 ans
Premières prémolaires	1,75-2 ans	5-6 ans	10-12 ans	12-13 ans
Deuxièmes	2,25-2,5 ans	6-7 ans	11-12 ans	13-14 ans
Premières molaires	Naissance	2,5-3 ans	6-7 ans	9-10 ans
Deuxièmes molaires	2,5-3 ans	7-8 ans	11-12 ans	14-15 ans
Troisièmes molaires	8-10 ans	12-16 ans	17-21 ans	18-25 ans

Figure 11 : Chronologie de la maturation des dents permanentes

Les incisives et canines permanentes ont un diamètre mésio-distal supérieur à celui des temporaires. C'est pourquoi la présence de diastèmes en denture lactéale est primordiale.

Les prémolaires, quant à elles, ont leur diamètre mésio-distal inférieur à celui des molaires temporaires qu'elles remplacent. Un crédit d'espace, appelé espace de dérive mésiale ou Lee-Way, est alors créé. Celui-ci est de +1,8 mm au maxillaire et de +3,4 mm à la mandibule. Les premières molaires permanentes mandibulaires dérivent donc plus en mésial que leurs homologues maxillaires. Cela favorise l'installation d'une occlusion en classe I. (26)

Il est important d'avoir une occlusion en classe I molaire avant la perte des deuxièmes molaires temporaires afin que les diastèmes et l'espace de dérive mésiale soient utilisés pour l'alignement des dents.

Un plan terminal vertical est suivi dans 67% des cas d'une occlusion molaire permanente de classe I d'Angle. Ceci s'explique par l'occupation de l'espace de dérive mésial qui se fait grâce à un déplacement mésial de la molaire permanente suite à la perte de la deuxième molaire lactéale, remplacée par une prémolaire plus petite, et par la croissance antérieure du maxillaire qui est supérieure à celle de la mandibule. Notons que dans 33% des cas ce type de plan est suivi d'une classe II, notamment dans le cas où l'on trouve une légère classe II squelettique avec une absence de diastème interdisant la dérive mésiale. (2)

Un plan terminal à marche distale constitue un signal d'alarme concernant la forte possibilité d'un déséquilibre dentaire et/ou squelettique car il évolue dans presque tous les cas en occlusion de classe II.

Un plan terminal à marche mésiale aura une évolution en classe III si la croissance mandibulaire est une croissance de classe III. Dans le cas où celle-ci est normale avec une absence de diastème au niveau de l'arcade inférieure on pourra avoir une occlusion de classe I.

#### **I.4 Modification des longueurs, largeurs et périmètres d'arcades**

Du fait de la croissance crânio-faciale, les longueurs, largeurs et périmètres d'arcades subissent des modifications lors de l'établissement de la denture mixte. (2)

On observe :

- Une augmentation de la longueur d'arcade de 2,2 mm au maxillaire et de 1,3 mm à la mandibule
- Une augmentation de la largeur d'arcade de 5mm au niveau des canines maxillaires et de 2-3 mm à la mandibule

- Une augmentation du périmètre maxillaire de 1,5 mm chez les garçons et de 0,5 mm chez les filles
- Une diminution à la mandibule du périmètre de 3,5 mm chez les garçons et de 4,5 mm chez les filles

Avec la croissance on remarque aussi que les arcades prennent une forme elliptique et que les courbes occlusales de Wilson et de Spee s'installent.

## II. Les anomalies du développement dentofacial

### II.1 Anomalies du sens transversal

Elles sont observées dans le sens frontal. Ces anomalies correspondent à des troubles de l'occlusion dans le sens vestibulo-lingual au niveau des secteurs latéraux. La malocclusion peut être symétrique ou asymétrique, alvéolaire ou basale. A ces anomalies morphologiques, pouvant engendrer une asymétrie faciale plus ou moins marquée, peut s'adjoindre une anomalie cinétique : la latérodéviation.

Ces anomalies proviennent d'une augmentation ou d'une diminution du diamètre transversal maxillaire ou mandibulaire.

Les anomalies squelettiques sont :

- L'endognathie : la base maxillaire est trop étroite.
- L'exognathie : la base maxillaire est trop large.

Les anomalies alvéolaires sont :

- L'endoalvéolie : les procès alvéolaires sont trop orientés vers l'intérieur.
- L'exoalvéolie : les procès alvéolaires sont trop orientés vers l'extérieur.

#### II.1.1 Endoalvéolie maxillaire

Elle correspond à une anomalie alvéolaire caractérisée par une inclinaison linguale de l'un ou des deux secteurs latéraux maxillaires.

Elle peut être uni- ou bilatérale et s'accompagner d'une latéro-déviation.

Une endoalvéolie bilatérale correspond à une orientation palatine bilatérale des procès alvéolaires comme le montre la photo ci-après. Ce type d'endoalvéolie engendre bien souvent une latérodéviation car l'enfant cherche à avoir une intercuspidation cuspidé-fosse stable.



*Figure 12 : Photo d'une endoalvéolie bilatérale*

Une endoalvéolie unilatérale correspond, quant à elle, à une orientation palatine unilatérale des procès alvéolaires.

### II.1.2 Endognathie maxillaire

C'est une anomalie touchant la base osseuse. Elle correspond à une insuffisance de développement transversal du maxillaire caractérisée par une inclinaison normale des molaires et prémolaires, souvent associée à un encombrement incisif maxillaire.

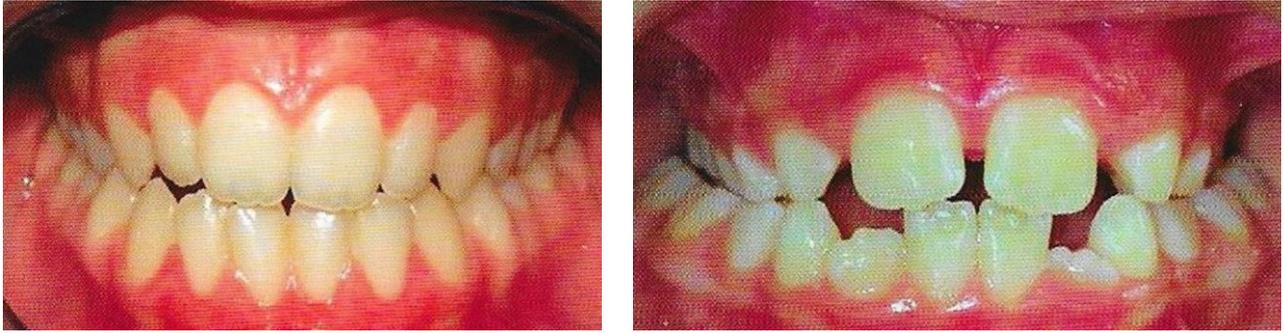
On retrouvera une voûte palatine réduite et profonde, une arcade étroite et un articulé inversé ou en bout à bout au niveau des secteurs latéraux.

Le diagnostic différentiel entre l'endognathie et l'endoalvéolie maxillaire est clinique et radiologique.

Il faut objectiver l'orientation des procès alvéolaires :

- Une inclinaison des procès alvéolaires maxillaires en dedans au niveau occlusal caractérise une endoalvéolie maxillaire.
- Une orientation verticale des procès alvéolaires maxillaires caractérise alors une endognathie maxillaire.

Notons tout de même que lors d'une endognathie maxillaire il est possible de retrouver des procès alvéolaires légèrement orientés en dehors afin de compenser le décalage basal transversal.



*Figure 13 : Différences cliniques entre une endoalvéolie maxillaire à droite et une endognathie maxillaire à gauche*

### II.1.3 Exognathie mandibulaire

La base osseuse mandibulaire est trop large, sa forme peut être comparée à celle d'un fer à cheval. On observe, ici aussi, régulièrement un articulé inversé ou un bout à bout. Cette anomalie a souvent comme étiologie une langue basse et volumineuse.

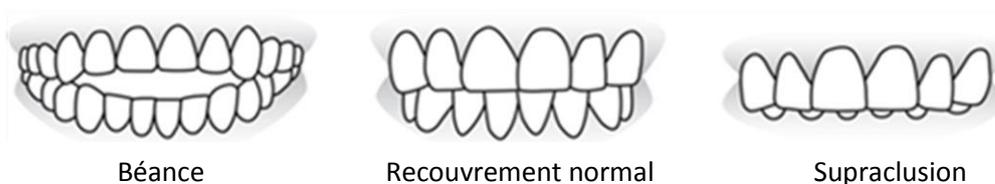
Au vu de la faible prévalence des exognathies maxillaires et endognathies mandibulaires, elles ne seront pas développées ici.

## II.2 Anomalies du sens vertical

Les anomalies dentaires observées dans le sens vertical sont : la béance et le recouvrement augmenté.

Au niveau incisif le recouvrement normal est de 2mm. Quand celui-ci est diminué on parle de béance antérieure, régulièrement retrouvée chez les enfants qui sucent leur pouce. Quand il est augmenté on est en présence d'une supraclusion incisive.

Une béance peut également être retrouvée au niveau des secteurs latéraux.



*Figure 14 : Les anomalies du sens transversal*

## II.3 Anomalies du sens sagittal : Classifications occlusales et articulés inversés antérieurs

Deux classifications sont à prendre en compte : la classification de Ballard et la classification d'Angle.

### II.3.1 Classifications occlusales

#### II.3.1.1 La classification de Ballard

Cette classification concerne le décalage des bases osseuses du maxillaire et de la mandibule dans le sens sagittal sans considération des arcades dentaires. La classe I correspond à une position normale de la mandibule par rapport au maxillaire. La Classe II indique une mandibule trop reculée et/ou un maxillaire trop en avant. La Classe III indique une mandibule trop avancée et/ou un maxillaire trop en arrière. La détermination de la classe de Ballard n'est permise que par une analyse céphalométrique, examen radiographique primordial et obligatoire (développée en III.B).

#### II.3.1.2 La classification d'Angle

Elle est issue des travaux d'Edward Angle, un des pères de l'orthodontie moderne, il y a plus de 100 ans.

##### ➤ En denture permanente

Cette classification est basée sur les rapports d'occlusion des premières molaires dans le sens sagittal en occlusion d'intercuspidation maximale et sur les rapports d'occlusion des canines.

✓ La Classe I est définie comme un rapport entre la cuspide mésio-vestibulaire de la molaire supérieure en occlusion avec le sillon mésio-vestibulaire de la molaire inférieure. Cela implique une mésialisation d'une demi-cuspide de la molaire inférieure par rapport à la molaire supérieure. En conséquence, la canine inférieure est avancée d'une demi-dent par rapport à la canine supérieure. La pointe canine maxillaire est alors en contact de part et d'autre avec le pan distal de la canine inférieure et le pan mésial de la prémolaire inférieure. On appelle cela une « occlusion engrenante ». Cette classe est considérée comme la « normalité » et représente l'objectif de tout traitement orthodontique.

✓ La Classe II indique une position plus avancée de la première molaire supérieure et, par conséquent, du reste de la dentition. Cette classe est divisée en deux divisions qui se différencient en fonction de l'inclinaison des incisives supérieures :

- Classe II division I : on observe une vestibulo-version des incisives centrales supérieures.
- Classe II division II : on note une palato-version des incisives centrales supérieures.

✓ La Classe III, quant à elle, correspond à une mésialisation de la première molaire inférieure. On parle de mésiocclusion.

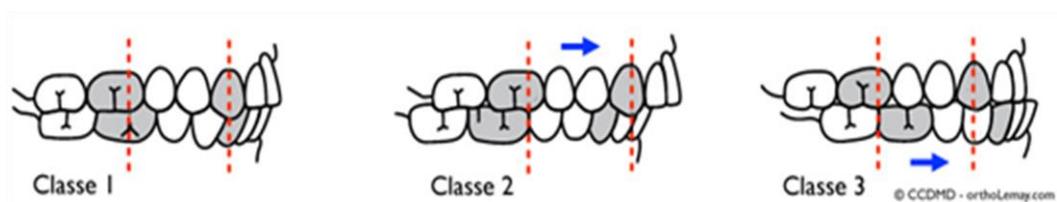


Figure 16 : Les différentes classes d'Angle : rapports d'occlusion des molaires et des canines

#### ➤ En denture lactéale

On ne parle pas réellement de Classe d'Angle mais de plan terminal. Pour espérer avoir plus tard une occlusion de classe I, il est préférable de se trouver en présence d'un plan terminal droit ou à marche mésiale.

Un plan terminal à marche distale donnera fréquemment une classe II, et un plan terminal à marche mésiale exagérée une classe III.

#### ➤ En denture mixte

La situation la plus fréquente emmenant à une classe I est le bout à bout avec un plan terminal droit.

## II.3.2 Articulés inversés antérieurs

### II.3.2.1 Concernant une ou deux dents

C'est une anomalie de situation de germes : les germes des incisives définitives se trouvent en arrière des dents temporaires qu'ils vont remplacer.

Si on ne corrige pas cette anomalie les mouvements mandibulaires du patient s'en trouveront bloqués. En effet, des dents qui se croisent empêchent toute liberté de mouvements. S'en suit alors un risque de désunion condylo-discale.

### II.3.2.2 Articulé inversé antérieur complet

Dans ce cas, toutes les incisives mandibulaires passent devant les maxillaires. Ceci est souvent dû à un proglissement.

Sans intervention, l'enfant se retrouvera prognathe à la fin de sa croissance. L'installation de cette classe III d'origine fonctionnelle est liée à l'association d'un proglissement et d'un articulé inversé antérieur.

Sans thérapeutique précoce, la seule solution de correction à l'âge adulte sera la chirurgie.

## II.4 Etiopathogénie

### II.4.1 Sens transversal

Du fait de l'importante fréquence des anomalies du sens transversal nous nous devons de leur accorder une attention particulière en les recherchant systématiquement. Celles-ci seront toujours traitées préalablement à toute correction des anomalies du sens vertical et sagittal.

Les étiologies des anomalies du sens transversal alvéolaires et squelettiques sont diverses et variées. On retrouve régulièrement un trouble du comportement lingual en association avec un dysfonctionnement respiratoire.

#### ➤ Endognathie maxillaire

Ce type de dysmorphie est en étroite relation avec les troubles ventilatoires et l'existence d'une ventilation buccale. Dans ce cas, l'hypodéveloppement transversal du maxillaire est lié à deux mécanismes :

- Une insuffisance de stimulation de la suture palatine médiane par la langue qui, de par sa position basse, ne peut plus jouer son rôle de coformateur du palais. (10)
- Un développement insuffisant des fosses nasales et des sinus lié à un flux nasal très réduit. Dans ce cas, un cercle vicieux se crée car l'étroitesse du maxillaire contribue ensuite à celle des fosses nasales et limite alors l'efficacité de la ventilation nasale. C'est pourquoi l'expansion maxillaire est bénéfique et nécessaire pour potentialiser cette respiration physiologique nasale. (10)

➤ Exognathie maxillaire

Comme dit précédemment celle-ci est beaucoup plus rare que l'endognathie maxillaire.

Elle est le plus souvent due à une position haute de la langue qui concentre alors son action modelante sur le maxillaire.

Notons que cette action linguale néfaste n'est prise en compte que lorsqu'elle perturbe les relations occlusales transversales et notamment lors d'un syndrome de Brodie ou d'une occlusion en ciseaux. (10)

➤ Endognathie mandibulaire

L'endognathie mandibulaire se rencontre principalement lors d'une classe II sévère et dans le cas d'un syndrome de Brodie. L'étiologie est donc le plus souvent génétique.

➤ Exognathie mandibulaire

La principale étiologie de ce type de dysmorphose est une langue volumineuse en position basse. En effet, de par son volume et sa position, elle exerce une action modelante excessive au niveau de la mandibule. Notons qu'en général cela s'accompagne d'une endognathie maxillaire du fait d'une action minime de la langue sur la croissance du maxillaire. (10)

#### II.4.2 Sens vertical

Les anomalies verticales peuvent avoir une étiologie héréditaire, congénitale ou acquise.

➤ Hérédité

De nombreuses études ont mis en lumière la forte influence génétique sur les dimensions verticales squelettiques. Pour Hunter, cette influence génétique est nettement plus importante sur les dimensions verticales que sagittales. (10)

La transmission génétique de la hauteur faciale antérieure est essentiellement maternelle. Notons tout de même que l'hérédité n'influence pas uniquement les dimensions squelettiques. Il y a également une transmission des caractéristiques musculaires ayant une influence sur la croissance verticale comme la tonicité ou les comportements neuromusculaires. Une hypertonicité aura tendance à réduire la croissance.

Certaines caractéristiques dentaires contribuant à la supraclusion incisive auraient, elles aussi, une origine héréditaire : cingulum effacé, microdontie, coudure coronoradiculaire, etc...

➤ Facteurs fonctionnels

✓ Ventilation

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

- La traction des tissus mous due à l'extension céphalique qui s'installe
- L'absence d'action de la sangle labiale
- Une égression molaire supplémentaire en relation avec l'abaissement de la mandibule

✓ Anomalie linguale

La langue joue un rôle dans le développement des anomalies squelettiques verticales mais aussi et surtout dans l'apparition de troubles de l'occlusion incisive.

La pulsion linguale antérieure est quasi constante dans les béances antérieures. Selon Almeida (10), celle-ci peut être :

- Primaire, c'est-à-dire liée à une macroglossie, un frein lingual trop court, une hypertrophie amygdalienne,
- Secondaire, et être le résultat d'un comportement adaptatif face à une béance due à une parafonction telle que la succion digitale.

Notons que selon Pedrazzi (10), une pulsion linguale antérieure associée à une faible contraction des masséters augmente le risque de développement d'un excès vertical antérieur.

L'interposition latérale de la langue lors de la déglutition limite la croissance alvéolaire postérieure et favorise ainsi la supraclusion incisive.

✓ Lèvres

Selon Philippe (10), la lèvre inférieure est la seule à intervenir dans le contrôle vertical des incisives. En effet, le bord libre des incisives maxillaires supérieures appuie sur la face interne de la lèvre inférieure qui va alors contrôler leur égression en se contractant et en s'élevant lors des fonctions. Lorsqu'elle n'effectue pas ce contrôle cela favorise la supraclusion incisive.

✓ Parafonctions

Les parafonctions telles que la succion digitale ou de tétine engendrent une béance incisive. Celle-ci est alors entretenue par une pulsion linguale secondaire lors des différentes fonctions.

Le bruxisme, quant à lui, favorise l'hypodivergence mandibulaire et la supraclusion incisive lorsqu'il est associé à une hyperactivité des muscles élévateurs.

➤ Etiologies dentaires

Nous en avons évoqué certaines dans le paragraphe sur le caractère héréditaire des dysmorphoses verticales. Outre celles-ci, une ankylose des dents temporaires ou encore un trouble d'éruption des dents permanentes peut entraîner ou favoriser une supraclusion. De plus, une absence de calage postérieur, créée le plus souvent par la perte prématurée des dents postérieures, entraîne une rotation antérieure de la mandibule.

### II.4.3 Sens sagittal

#### II.4.3.1 Classe II division 1

Cette classe d'angle est la malocclusion sagittale la plus fréquente. Elle est généralement engendrée par un contexte dysfonctionnel marqué. L'enfant est sujet aux fractures des incisives du fait de leur projection. C'est pourquoi il est important de prendre en charge cette malocclusion relativement tôt. Bien qu'il existe une étiologie génétique, ce type de malocclusion est principalement d'origine fonctionnelle. Diverses dysfonctions et para-fonctions peuvent contribuer à son apparition ou son aggravation.

➤ Hérité

Une mauvaise direction de la croissance peut être transmise génétiquement.

La morphologie basicrânienne peut favoriser un décalage entre le maxillaire et la mandibule. En effet, les relations anatomiques étroites que la base du crâne entretient avec le maxillaire, par sa partie antérieure, et avec la mandibule, par sa partie postérieure, expliquent l'importante influence de sa morphologie sur le décalage maxillo-mandibulaire.

Un allongement de la partie antérieure de la base du crâne va favoriser un développement sagittal du maxillaire et augmenter le décalage squelettique. Lorsque cet allongement concerne la partie sphéno-occipitale on observe un recul des cavités glénoïdes ce qui impose à la mandibule de prendre une position plus en arrière contribuant à la rétrognathie mandibulaire (10).

Une extension de la base du crâne aura également une influence. Celle-ci va entraîner une ouverture de l'angle de flexion de la base du crâne. Cette ouverture participe à l'établissement d'une classe II squelettique en écartant le maxillaire et la mandibule et en élevant les cavités glénoïdes ce qui entraîne une rotation postérieure de la mandibule (10).

Il existe également certaines formes héréditaires comme le syndrome du premier arc responsable de la perturbation du potentiel de croissance du condyle mandibulaire entraînant des rétrognathies mandibulaires sévères. Notons que ces déformations ne concernent pas les traitements interceptifs et seront traitées le plus souvent par chirurgie orthognathique.

➤ Facteurs fonctionnels

✓ Ventilation

La ventilation buccale intervient par différents mécanismes dans l'établissement d'une classe II division I d'Angle :

- L'extension céphalique adaptative entraîne une ouverture de l'angle de la base du crâne et favorise la rotation postérieure de la mandibule.

- Selon Deffez, l'inocclusion labiale interdit la transmission d'informations extéroceptives et proprioceptives nécessaires au positionnement sagittal de la mandibule ainsi qu'à sa croissance (10).

✓ Déglutition atypique et troubles de la succion

Lorsque la déglutition est atypique, la pulsion en avant de la langue va favoriser la croissance du maxillaire vers l'avant et l'apparition d'une béance antérieure.



*Figure 17 : Béance antérieure entraînée par une pulsion linguale*

La succion digitale va entraîner une bascule du plan palatin vers le haut et l'avant, un développement transversal moindre ainsi qu'un allongement de l'arcade maxillaire.

✓ Langue

Comme vu précédemment, une position haute et antérieure de la langue va favoriser le développement du maxillaire particulièrement en antérieur vers l'avant.

Un faible volume de celle-ci entraînera, quant à lui, bien souvent une réduction de la longueur d'arcade mandibulaire due à la faible pression linguale sur la mandibule.

✓ Lèvres

Une proalvéolie maxillaire peut être retrouvée lors d'une hypotonie de la lèvre supérieure.

Une hypertonie de la lèvre inférieure favorisera une rétrognathie mandibulaire.

La combinaison de l'hypotonie labiale supérieure avec l'hypertonie inférieure est très souvent retrouvée dans les classes II division 1 d'origine fonctionnelle, caractérisées par un surplomb excessivement augmenté.

✓ Verrous occlusaux

Ils vont empêcher le développement mandibulaire en bloquant les déplacements de la mandibule vers l'avant.

Dans les Classes II division 1 on retrouve les verrous occlusaux suivants (10) :

- La supracclusion incisive : elle va empêcher l'avancée de la mandibule. Ce blocage est d'autant plus important quand les incisives mandibulaires sont en contact avec le palais lié au développement par le patient d'une stratégie d'évitement afin d'éviter ce contact en positionnant sa mandibule en arrière.
- La vestibuloversion des incisives mandibulaires : elle va créer un contact prématuré entre le maxillaire et la mandibule. Ceci emmène le patient à positionner, ici aussi, sa mandibule en arrière.
- Le verrou canin : Les dysfonctions et parafonctions vont entraîner une différence de forme et de diamètre transversal entre les deux arcades, engendrant alors un blocage de l'expansion mandibulaire par les canines.
- La mésiorotation des premières molaires mandibulaires : elle favorise le verrouillage de la croissance mandibulaire.



A : Supracluse incisive

B : Proalvéolie incisive mandibulaire

C : Verrou canin

D : Mésiorotation de la molaire maxillaire

*Figure 18 : Différents types de verrous occlusaux dans les classes II division 1*

Ce type de malocclusion est très variable d'un individu à l'autre selon l'étiologie et/ou les dysfonctions associées. Cependant, notons que d'une manière générale, l'hyperdivergence va accentuer les signes alors que l'hypodivergence va avoir tendance à les diminuer.

#### II.4.3.2 Classe II division 2

Ce type de malocclusion n'est que peu fréquemment retrouvé : entre 2 et 14% des malocclusions traitées selon les études (10). C'est une entité clinique à part entière car ce schéma occlusal est le plus souvent associé à une hypodivergence et à un faible décalage squelettique dans un contexte d'hyperactivité et d'hypertonie musculaire. La plupart du temps la croissance de la mandibule se fait en rotation antérieure.

➤ Hérité

Il semblerait que l'étiologie génétique soit prépondérante pour l'établissement de cette classe. Notamment en ce qui concerne la typologie verticale, la position des germes dentaires ainsi que le tonus musculaire (10).

➤ Facteurs fonctionnels, hyperactivité musculaire

La classe II division 2 est considérée comme un syndrome musculaire qui se distingue par une hypertonicité et une hyperactivité des muscles élévateurs, ainsi que par une rupture de l'équilibre labio-lingual en faveur d'une hypertonicité labiale.

✓ Rupture de l'équilibre labio-lingual

La langue adopte une position haute et distale, appelée aussi « en cross ». De ce fait, elle ne peut pas contrecarrer l'hypertonicité de la sangle labiale. Ceci va favoriser la palato-version des incisives maxillaires.

L'hypertonicité labiale engendre une palato-version des incisives supérieures. Son influence est renforcée par une position haute du stomion augmentant l'action de la lèvre inférieure sur les incisives mandibulaires favorisant ainsi la supraclusion.

Le déséquilibre labio-lingual participe à l'établissement de diverses caractéristiques de la classe II division 2 ainsi qu'au verrouillage de l'arcade mandibulaire qui, retenue par l'hyperactivité musculaire, reste en retrait. Ceci favorise la rotation antérieure de la mandibule lors de sa croissance.

✓ Muscles élévateurs et masticateurs

La tonicité des muscles élévateurs est très importante. Elle est en étroite relation avec la typologie verticale hypodivergente, commune dans cette classe.

La sangle ptérygo-massétéline va alors freiner la croissance verticale de la face supérieure tout en favorisant celle du ramus ce qui entraîne une rotation antérieure de la mandibule.

Par l'action de son chef postérieur, le muscle temporal permet d'éviter le contact incisif en fin de cycle masticatoire. Sa forte tonicité participe à la position rétruse de la mandibule.

On notera aussi l'action de l'orbiculaire inférieur des lèvres, de l'abaisseur de la lèvre inférieure et de l'abaisseur de l'angle commissural. Leur hyperactivité va maintenir l'arcade mandibulaire en position postérieure.

➤ Facteurs morphologiques et éruptifs favorisants

Bien qu'ils ne soient pas à l'origine d'une classe II division 2, les facteurs suivants vont favoriser l'établissement de celle-ci :

- Situation mésiale des secteurs latéraux avec les germes des canines situés très antérieurement en position primitive ;
- Procès alvéolaire ayant une hauteur diminuée.

#### II.4.3.3 Classe III

➤ Hérité et troubles endocriniens

La transmission génétique reste l'étiologie la plus fréquemment retrouvée chez les enfants en classe III. Aujourd'hui, le modèle de transmission qui semble le plus probable est le modèle polygénique à seuil (10).

Une atteinte hypophysaire ou des déséquilibres hormonaux peuvent être à l'origine d'un prognathisme mandibulaire (10).

Lorsque l'étiologie est héréditaire ou endocrinienne le pronostic est assombri car cela se traite régulièrement par la chirurgie orthognathique. Dans ce cas, la classe III ne pourra pas être réglée par un traitement interceptif car le taux de récurrence est beaucoup trop important. Cependant, aujourd'hui une prise en charge assez précoce avec des mini-vis d'ancrage est de plus en plus réalisée pour éviter la chirurgie, bien souvent lourde.

➤ Facteurs environnementaux

✓ La langue

Elle va entraîner une avancée excessive de la mandibule de part :

- son volume augmenté,
- sa position basse et antérieure,
- sa tonicité.

Un volume trop important de la langue est bien souvent accompagné d'une position basse, le palais étant alors trop étroit pour l'accueillir. Cette position linguale a un rôle prépondérant sur le potentiel de croissance mandibulaire. Elle est également retrouvée quand l'enfant présente un frein lingual court et lors d'une ventilation buccale pour dégager les voies respiratoires et favoriser le passage de l'air.

Effectivement, cette position aura une double conséquence morphogénique (10):

- Elle favorise le développement mandibulaire par excès de stimulation.
- Elle diminue le potentiel de croissance du maxillaire en le privant de l'action modelante de la langue sur ce dernier.

En présence d'un frein lingual court, une freinectomie doit être le plus rapidement réalisée afin d'éviter l'apparition ou l'installation d'un prognathisme mandibulaire.



*Figure 19 : Position linguale basse et avancée mandibulaire*

✓ Problèmes ORL

La présence d'une hypertrophie amygdalienne va non seulement entraîner une position linguale basse en favorisant une ventilation buccale mais également un positionnement antérieur de la langue (37). La combinaison de ces deux paramètres est sujette à engendrer un prognathisme mandibulaire.

### III. Conséquences de ces dysfonctions et période d'action

#### III.1 Conséquences

Ces dysfonctions vont entraîner de nombreux problèmes. Les plus fréquents sont les suivants.

##### III.1.1 Problèmes de mastication

Celle-ci doit être unilatérale alternée. En présence d'une des dysmorphoses décrites précédemment on retrouvera régulièrement une mastication uniquement unilatérale non physiologique.

La mastication unilatérale alternée est dite massétérine car elle fait surtout intervenir les muscles masséters.

La mastication de type unilatérale préférentielle, qui fait intervenir les muscles temporaux, est dite temporale. Cette dernière, non physiologique, a des conséquences négatives. En effet, elle peut notamment engendrer (24):

- Une mastication insuffisante des aliments,
- Une faible abrasion des dents temporaires,
- Un manque de croissance de la mandibule dû à une faible stimulation fonctionnelle,
- Des anomalies d'éruption des premières molaires mandibulaires.

Il en découlera bien souvent des problèmes musculaires (crampes, hypertonie...) et articulaires.

### III.1.2 Problèmes de ventilation

La ventilation buccale peut avoir plusieurs origines (cavité nasale obstruée ou peu étendue, amygdales et langue volumineuses...). La dysmorphose qui a la plus grande influence sur cette ventilation non physiologique est l'insuffisance transversale maxillaire dont les étiologies ont été vues précédemment. La ventilation buccale doit être absolument corrigée car les dégâts sur la morphologie de l'enfant peuvent être irréversibles passé un certain moment.

### III.1.3 Problèmes de posture

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

Huggare et Laine-Alava ont étudié les relations entre la respiration nasale et la posture céphalique (62). Les résultats montrent une corrélation entre la position d'inclinaison antérieure céphalique et l'espace aérien postérieur dégagé. Ceci confirme qu'en présence d'une obstruction des voies aériennes, la posture céphalique est modifiée en extension antérieure de compensation.

Une étude de Cuccia a comparé la posture d'enfants respirateurs buccaux à celle d'enfants ayant une respiration physiologique. Cette étude a montré que les enfants respirateurs buccaux ont une extension de la tête augmentée par rapport à la colonne cervicale, une réduction de la lordose cervicale, et une divergence squelettique. (69)

Il n'existe pas aujourd'hui de consensus scientifique attestant de la relation directe entre occlusion et posture. Cependant, de nombreuses études mettant en évidence les relations ascendantes et descendantes ont été réalisées. D'autres ont montré la relation entre la ventilation buccale et l'apparition d'une extension cervicale.

### III.1.4 Traumatisme des dents antérieures

La présence d'une béance antérieure augmente le risque de traumatisme sur le groupe incisif maxillaire du fait de sa proéminence.

### III.1.5 Défauts d'articulation lors de la parole

Ici aussi il n'y a pas de consensus quant au lien entre une malocclusion et l'apparition d'un problème de phonation. Cependant, il semblerait que les classes II et III molaires, la supraclusion, et la béance, soient liées à l'apparition de certains troubles. La béance occlusale étant celle qui conduit le plus souvent à des troubles de phonation. Une étroite relation existe entre celle-ci et le zézaiement.

Normalement, après 7 ans il ne doit plus y avoir d'appui dentaire lors de la prononciation des phonèmes. Au-delà de cet âge, si un appui persiste il est considéré comme anormal (5).

Lorsqu'une anomalie de prononciation de consonnes est audible, on parle alors de sigmatisme. Il en existe plusieurs types (48) (50) :

- Le sigmatisme addental : la pointe de la langue prend appui contre les incisives (consonnes s-z, ch-j).
- Le sigmatisme latéral, ou chuintement, ou schlintement : l'écoulement de l'air est uni ou bilatéral au lieu d'être médian (consonnes s-z, ch-j).
- Le sigmatisme interdental, ou zézaiement, ou zozotement : il est dû à l'interposition de la langue entre les incisives ou entre les arcades dentaires (consonnes s-z et ch-j).
- Une absence de points articulatoires (consonnes r-l).
- Des substitutions de phonèmes (consonnes j->z p->b).

Selon Dahan, certains troubles phonatoires sont en relation avec des anomalies dento-alvéolaires (27) :

- Le sigmatisme interdental avec la béance incisive ou l'infraclusion par infra-alvéolie incisive.
- Le sigmatisme latéral avec la supraclusion incisive par infra-alvéolie molaire.
- L'articulation des dentales (D, T, L, N) avec pulsion linguale en relation avec la proalvéolie supérieure, la béance ou encore la vestibulo-version des incisives mandibulaires.
- Le sigmatisme dorsal avec la proalvéolie apicale et la linguo-version des incisives.

Notons qu'aujourd'hui il est établi qu'une phonation dysfonctionnelle ne peut, à elle seule, entraîner une dysmorphose. Elle peut être mise en cause, uniquement dans le cadre d'un environnement musculaire déjà déséquilibré; d'où l'intérêt d'une prise en charge précoce des parafonctions et des anomalies occlusales.

### III.1.6 Problèmes d'apparence et d'estime de soi

Dans notre société l'image est de plus en plus importante et prend une place considérable de plus en plus tôt. Aussi, l'aspect psycho-social du traitement ne doit pas être négligé. En effet, au-delà de redonner une fonction physiologique à l'enfant nous lui redonnerons une estime de soi, une confiance en lui qui lui permettra plus d'aisance dans sa vie sociale et /ou de s'affirmer.

### III.1.7 Problèmes articulaires

L'articulation temporo-mandibulaire travaille en synergie avec l'articulation dento-dentaire. Une anomalie sur l'une peut retentir sur l'autre. De nombreux symptômes peuvent être retrouvés en présence d'un syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM) :

- Douleurs au niveau de l'oreille et de la mâchoire,
- maux de tête,
- limitation d'ouverture buccale,
- bruits articulaires,
- blocage de la mâchoire,
- cervicalgies...

L'occlusion joue un rôle important dans l'apparition des douleurs et des dysfonctions cervico-crânio-mandibulaires bien qu'elle n'en soit pas la seule cause.

## III.2 Période d'action

### III.2.1 Démarche Diagnostique

Afin de poser le bon diagnostic, un examen minutieux du patient et de ses antécédents doit être réalisé. Grâce aux informations récoltées nous pouvons définir le champ d'action et les différentes possibilités thérapeutiques.

Le diagnostic en orthopédie dento-faciale nécessite le suivi d'un protocole bien précis.

#### III.2.1.1 L'anamnèse

C'est la première étape de la démarche diagnostique. Elle permet de se renseigner sur les motifs de consultation du patient (esthétiques, fonctionnels, les deux ou autres) ainsi que sur ses antécédents familiaux et personnels.

Les antécédents familiaux permettent de mettre en évidence une éventuelle cause génétique de la dysmorphie. Ceci est notamment observé lors de classes III appelées classes III héréditaires.

La mise en évidence d'une cause génétique exclura alors un traitement interceptif qui, rappelons-le, ne peut se faire qu'en cas de cause fonctionnelle et/ou mécanique.

Les antécédents personnels de l'enfant concernent les antécédents dentaires et médicaux.

➤ Antécédents médicaux

Nous devons nous renseigner sur la présence d'une éventuelle maladie d'ordre général. Nous concentrerons notre recherche sur les maladies suivantes (12) :

- Celles qui ont une conséquence sur la croissance de la mâchoire (ex : rachitisme, dysostose),
- Celles favorisant la respiration buccale (ex : rhinopharyngite, pneumopathie, otites, rhume des foies),
- Celles qui peuvent limiter la prise en charge orthodontique (diabète, épilepsies, maladie hématologique, pathologie rhumatismale, allergies aux métaux et aux matériaux synthétiques).

Nous nous renseignerons également sur un éventuel antécédent d'amygdalectomie et/ou d'adénoïdectomie (12).

➤ Antécédents dentaires

La recherche des antécédents dentaires concernera :

- L'âge d'éruption des dents,
- La succion digitale et autres mauvaises habitudes,
- Les soins dentaires réalisés,
- Un éventuel traitement orthodontique antérieur (bien que très rare aux âges qui nous intéressent pour réaliser un traitement interceptif).

On peut également se renseigner sur un éventuel avis orthodontique précédemment donné.

L'anamnèse permet d'obtenir des informations importantes sur l'étiologie du problème à résoudre et donc sur l'attitude thérapeutique à avoir.

### III.2.1.2 Examen clinique

Cet examen se divise en deux parties : un examen général du patient et des examens spécifiques.

#### ➤ Examen général

L'examen général nous donne des renseignements sur la croissance de l'enfant. Nous pourrions ainsi la comparer avec l'âge civil en regardant les courbes de croissance. Nous demanderons une radiographie du poignet droit afin de comparer l'âge osseux et l'âge biologique. Cette analyse se base sur l'apparition de différents points d'ossification, chacun de ces points correspondant à une étape de maturation, ils permettent d'avoir une idée sur le stade de développement de l'enfant et donc de mettre en évidence un retard de croissance qui pourrait avoir une incidence sur la croissance des maxillaires (12).

Notons tout de même que cette analyse radiologique est légèrement controversée car il peut exister une importante variation d'ossification d'un individu à l'autre.

Lors de cet examen général, un examen postural concis doit être réalisé.

Le chirurgien-dentiste et l'orthodontiste devraient avoir la compétence de faire un examen sommaire orthostatique dans le but de dépister un éventuel problème qui pourrait compliquer le traitement orthodontique, notamment lorsque le système manducateur compense un problème postural. Il a effectivement été démontré qu'une scoliose primaire peut provoquer une scoliose mandibulaire compensatrice (latéromandibulie). Dans ce cas, il devient inutile de s'obstiner à corriger cette dernière tant que le problème postural n'est pas pris en charge, car il y a un risque élevé de récurrence (8). C'est pourquoi un examen orthostatique concis de profil et de face peut éviter aux chirurgiens-dentistes et orthodontistes de traiter une malocclusion qui peut n'être qu'une compensation d'un problème postural.

#### ✓ Examen orthostatique de profil

L'examen de profil dans le plan antéro-postérieur permet de déterminer le type postural du patient. Bricot en définit trois : normal, antérieur et postérieur (8). Dans la majorité des cas, le premier correspond à une classe I molaire, le deuxième à une classe II et le troisième à une classe III. Les positions mandibulaires et cervico-scapulaires sont donc très liées.

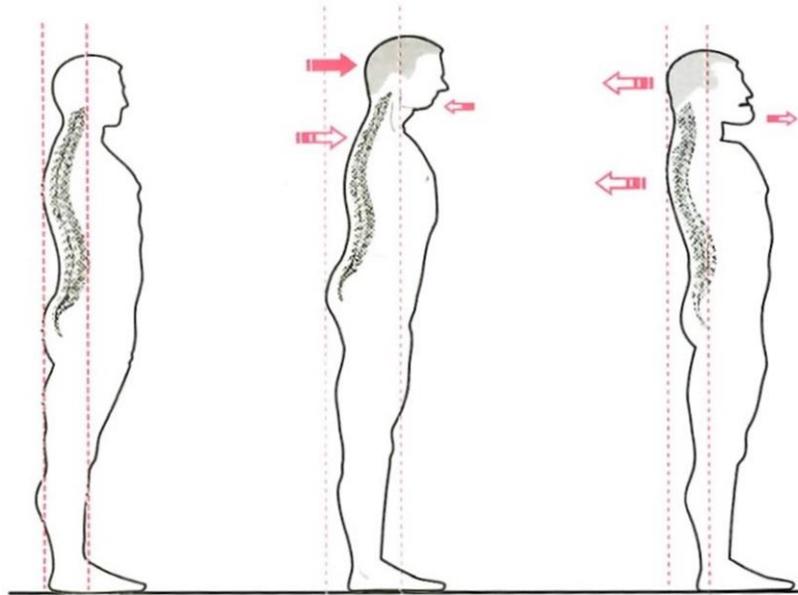


Figure 20 : Les types posturaux (normal, antérieur et postérieur) selon Bricot

Les normes du type postural normal, par rapport à la verticale postérieure sont (8) :

- Plans scapulaires et fessiers alignés
- Crâne éloigné de 1 à 1,5 cm de la verticale postérieure
- Flèche cervicale éloignée de 6 à 8 cm
- Flèche lombaire à une distance de 4 à 6 cm

✓ Examen orthostatique de face

Dans le plan frontal, le praticien s'intéresse tout particulièrement aux ceintures scapulaire et pelvienne, considérées comme des plans de références horizontaux.

L'évaluation de la ceinture scapulaire consiste à vérifier que les épaules sont au même niveau. Il est nécessaire de s'attarder sur la rotation scapulaire. Pour cela, on demande au patient de tendre horizontalement les bras vers l'avant, doigts allongés. Ces derniers doivent être au même niveau, si ce n'est pas le cas cela montre un problème de rotation.

Lors de l'évaluation de la ceinture pelvienne, le praticien doit poser ses mains sur les crêtes iliaques afin de vérifier leur position et dépister ainsi un potentiel déséquilibre. Comme pour la ceinture scapulaire, il faut aussi en évaluer la rotation. Pour cela, le praticien se positionne alors derrière le patient et regarde l'aplomb des fesses afin de détecter une éventuelle rotation de bassin.

Plus généralement, de face il est important de s'attarder sur les axes mineurs de parallélisme qui doivent tous être parallèles et perpendiculaires au plan sagittal médian : bipupillaire, bitragal, bicommissural, biiliaque, bistyloïdien, bipatellaire et bimalléolaire.

➤ Examens spécifiques

Plusieurs examens spécifiques devront être réalisés.

✓ Examen de la ventilation

La ventilation doit être nasale à partir de 6 ans. Des tests doivent donc être réalisés pour mettre en évidence le type de ventilation du patient.

Nous commencerons par un examen des voies aériennes supérieures. Celui-ci consiste à vérifier s'il y a :

- Une hypertrophie amygdalienne et/ou adénoïdienne,
- Une déviation de la cloison nasale,
- Des fosses nasales étroites,
- Ou tout autre problème obstructif ou allergique.

La rencontre de l'une de ces situations, entrainera l'orientation du patient vers un ORL ou, si le problème est allergique, vers un allergologue. Il est nécessaire de résoudre l'étiologie avant de passer au traitement orthodontique correcteur.

Une fois cet examen des voies aériennes supérieures réalisé, des tests permettant de dépister une ventilation orale doivent être effectués (2) :

- Le test de Rosenthal : l'enfant doit faire 10-15 respirations amples, bouche fermée en inspirant et expirant par le nez. Le praticien surveille le pouls :
  - Il s'accélère, cela signifie qu'il éprouve de la gêne, c'est un respirateur buccal.
  - Il reste normal, il n'y a donc pas de gêne, c'est un respirateur nasal.
- Le test du miroir : un miroir refroidi doit être placé sous les narines de l'enfant qui doit respirer comme il le fait d'habitude. Il faut rechercher sur le miroir une condensation signifiant une respiration nasale.
- Le test du réflexe narinaire : on pince le nez pendant 2-3 secondes puis on relâche. Les ailes du nez doivent s'ouvrir montrant un fonctionnement normal du nez.

Lorsque l'un de ces tests est positif ou en cas de doute, il est nécessaire d'effectuer les autres tests pour confirmer le diagnostic.

Il existe des signes physiques suggérant une ventilation buccale tels que :

- De face:
  - Visage étroit et allongé en hauteur
  - Cernes (l'enfant dort mal, il est fatigué et cerné)
  - Fentes des paupières orientées en bas et en dehors
  - Pommettes effacées
  - Nez étroit, narines hypotoniques
  - Lèvres entres-ouvertes, en permanence sèches et facilement gercées
  - Crispation du menton à la fermeture des lèvres



*Figure 21 : Visage type d'un ventilateur buccal*

- De profil :

On parle de profil adénoïdien caractéristique. On observe les signes suivants :

  - Dos vouté (cyphose dorsale), tête projetée en avant (lordose cervicale)
  - Bras en extension arrière
  - Menton en arrière par rapport à la mâchoire supérieure qui semble bien placée
  - Angle naso-labial ouvert

- En bouche:
  - Mâchoire supérieure étroite, palais creux
  - Articulé inversé
  - Quelquefois gingivite antérieure
  - Hyposialie (bouche sèche)
  - Caries dues à l'hyposialie

✓ Examen de la langue et de la déglutition

La langue joue un rôle très important dans la morphogénèse des bases osseuses et dento-alvéolaires. Son mode de fonctionnement va conditionner le modelage du maxillaire et de la mandibule.

Son rôle dans un grand nombre de fonctions telles que la respiration, la déglutition, la phonation, rend son examen primordial.

Pour son examen il faut évaluer :

- Sa position au repos : elle doit être haute et reposer sur les papilles incisives palatines. Une position basse aura une incidence sur la croissance mandibulaire et pourra alors entraîner un excès de croissance (classe III). Une position entre les incisives maxillaires et mandibulaires entraînera, quant à elle, une béance antérieure.
- Son volume et sa masse : afin de poser un diagnostic de normo micro ou macroglossie. Une microglossie pourra entraîner une croissance mandibulaire insuffisante par absence d'une pression linguale. Une macroglossie, quant à elle, aura tendance à entraîner des béances antérieures et latérales, ainsi que des problèmes d'articulé dento-dentaire par un excès de pressions sur les bases osseuses.
- La longueur du frein lingual : celui-ci a une influence sur la mobilité linguale. Un frein court empêchera la protraction de la langue. Ceci favorisera une pression linguale excessive entraînant une croissance trop importante de la mandibule. Il pourra également engendrer des diastèmes importants généralisés.



*Figure22 : Frein lingual court*

L'examen de la déglutition est en réalité un examen de la langue en fonction. La déglutition adulte normale est caractérisée par :

- Une cavité buccale fermée,
- La fixation de la mandibule assurant un point fixe à la musculature sus-hyoïdienne,
- Les dents en occlusion,
- La pointe de la langue relevée et en appui contre les papilles incisives palatines,
- Une absence de contraction des muscles péri-oraux à l'exception des masséters qui permettent aux dents d'être en occlusion,
- Des lèvres jointes mais non contractées.

Le bol alimentaire va alors glisser vers l'arrière sur la face dorsale de la langue pour rejoindre le pharynx puis l'œsophage.

La déglutition infantile est caractérisée par :

- Une interposition de la langue entre les arcades dentaires qui sont alors séparées,
- Une forte contraction de l'orbiculaire des lèvres.

Etant considérée comme atypique, c'est une dyskinésie oro-faciale si elle persiste au-delà de 7 ans.

Le passage à la déglutition adulte se fait grâce à l'éruption des dents, la diminution de la place prise par la langue dans la cavité orale (la langue s'accroît moins que les autres structures oro-faciales), la maturation neuro musculaire et le changement d'alimentation.

✓ Examen de la musculature péri orale

Les muscles des lèvres, du menton et les buccinateurs ont une action sur le développement alvéolo-dentaire. Un dysfonctionnement de cette musculature (hyper ou hypotonie) peut avoir des répercussions sur la croissance des maxillaires en causant des verrous de développement.

L'examen de ces muscles se fait surtout par la palpation/pincement qui permettra de détecter une hyper ou une hypotonie, notamment au repos, mais également par l'observation de l'enfant.

On évalue la tonicité des lèvres par pincement. Une lèvre hypertonique favorise une palato ou une linguo-version des incisives et réduit le potentiel de croissance alvéolaire antérieure. A l'inverse, une lèvre hypotonique favorise une vestibulo-version des incisives et ne s'oppose que faiblement à la croissance antérieure. Ce qui, au niveau du maxillaire, favorise l'apparition d'une béance.

On observera également la compétence des lèvres. Les lèvres sont considérées comme compétentes lorsqu'elles sont en contact même quand l'orbiculaire est relâché. Des lèvres incompetentes ne peuvent entrer en contact sans contraction de l'orbiculaire : quand celui-ci est relâché elles ne se touchent pas. Ce dernier cas peut être dû à l'existence d'obstacles à la compétence comme, par exemple, la présence d'une pro-alvéolie supérieure ou l'interposition de la lèvre inférieure entre les incisives.

Pour finir avec les lèvres, nous regarderons leur comportement lors de la déglutition. Comme dit précédemment, elles ne doivent pas se contracter dans le cas d'une déglutition adulte.

Une hypertonie des muscles mentonniers va entraîner un trouble de la croissance sagittale des procès alvéolaires incisifs inférieurs. On évaluera l'importance du sillon labio-mentonnier et la hauteur à laquelle il se situe par rapport aux incisives mandibulaires (2). Cette analyse est primordiale car sa position peut être une limite thérapeutique en majorant les risques de récives, notamment lorsque ce sillon est très marqué. Effectivement, cela démontre une hypertonie de ce sillon qui exerce une importante pression dans le sens postérieur, favorisant ainsi les récives à l'arrêt du traitement.

L'analyse des muscles buccinateurs et plus précisément de leur tonicité se réalise en évaluant leurs répercussions sur les procès alvéolaires (2). Les buccinateurs sont considérés comme hypertoniques lorsque les procès alvéolo-dentaires sont en forme de balcon avec une gencive attachée réduite. De plus, d'après Frederick (2), l'hypertonie des buccinateurs entraîne des répercussions sur le groupe incisivo canin, notamment une palato/linguo-version, en tirant sur l'orbiculaire des lèvres.

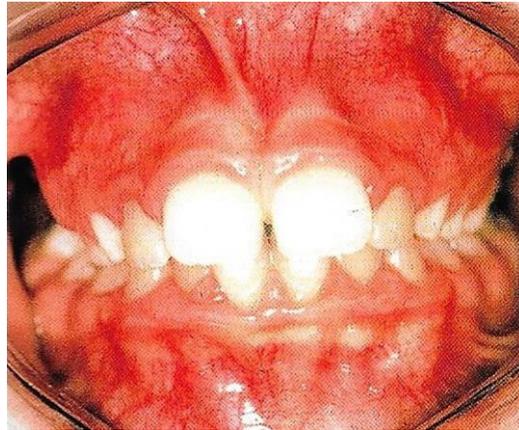


Figure 23 : Procès alvéolaires en forme de « balcon » avec une gencive attachée très réduite, engendrés par un buccinateur hypertonique

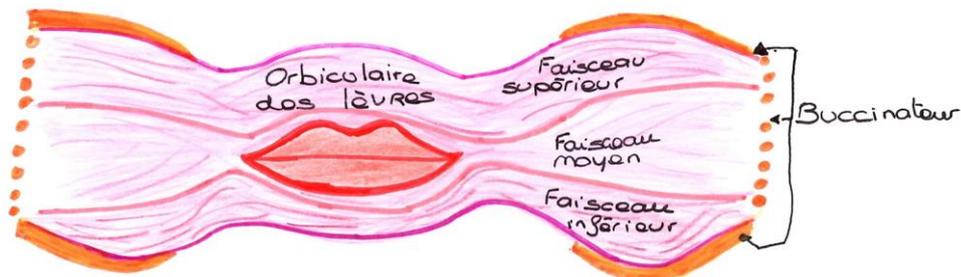


Figure 24 : Schéma des rapports anatomiques entre le buccinateur et l'orbiculaire des lèvres

✓ Examen des ATMs et de la musculature masticatrice

Cet examen doit être systématiquement réalisé. On effectue une analyse fonctionnelle de la trajectoire mandibulaire ainsi qu'une palpation de l'articulation. On recherche également la présence de bruits articulaires à l'ouverture et à la fermeture.

L'analyse des angles fonctionnels masticatoire de Planas (AFMP) donne de nombreuses informations concernant la mastication.

Les AFMP se définissent comme les angles droit et gauche que dessine, lors des mouvements de latéralité, le déplacement du point inter-incisif inférieur avec l'horizontale. Ces angles sont révélateurs de la fonction masticatrice et représentent les trajectoires finales de fermeture du cycle masticateur dans le plan frontal. Leur détermination se fait de la manière suivante :

- Patient en occlusion, on repère à l'aide de la pointe de la précelle la jonction du point inter-incisif inférieur avec la ligne du bord libre des incisives supérieures.
- Le patient effectue alors des mouvements de diduction vers la droite puis vers la gauche et, sans lâcher la précelle, on observe le trajet que décrit le point inter-incisif inférieur.

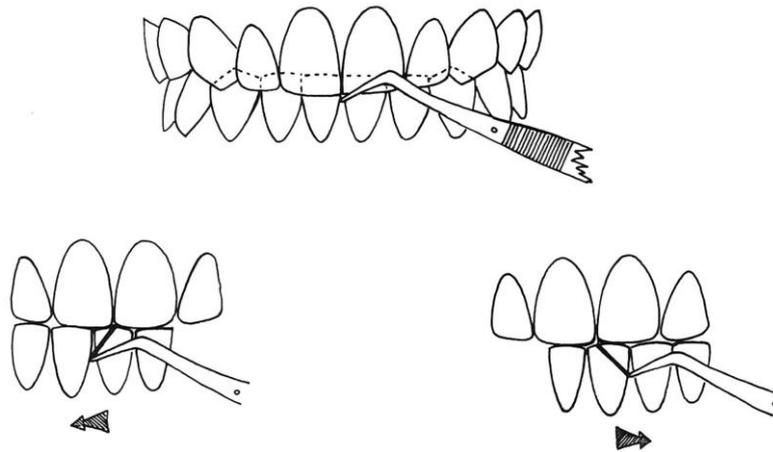


Figure 25 : Mise en évidence des angles fonctionnels masticateurs de Planas (AFMP)

La valeur de ces angles varie avec l'âge (28) :

- Vers 4 ans : les dents temporaires ne présentent que peu d'usure, les AFMP sont importants et verticaux.
- Vers 6 ans : les dents sont abrasées, ils sont plutôt horizontaux, voire quasi nuls.
- Vers 10 ans : l'apparition des cuspides entraîne une augmentation de ces angles, qui tendent à redevenir verticaux.
- Puis avec l'âge, compte tenu de l'abrasion physiologique des incisives et des molaires, ils diminuent.

Chez l'enfant, on parle de mastication dysfonctionnelle lorsque l'on observe :

- Des AFMP asymétriques, le côté préférentiel de la mastication se situant toujours du côté où l'AFMP est le plus petit.
- Un déséquilibre dans les mouvements de latéralités.
- Une mastication verticale avec peu ou sans latéralités.

Une mastication normale est donc caractérisée par des mouvements de latéralités équilibrés et des AFMP symétriques bien que leurs valeurs varient en fonction de l'âge de l'enfant.

### III.2.1.3 Analyse des photographies

Cette analyse nous permet d'objectiver les conséquences de la dysgnathie sur le contour des parties molles.

Il faut faire une photographie de face sur laquelle l'enfant ne doit pas sourire, et une photographie de chacun des profils. L'enfant doit se tenir droit et être détendu. Il est possible de faire également une photographie de face où l'enfant sourit afin d'évaluer son sourire.

Sur le portrait de face on objectivera les proportions des étages du visage, ces derniers doivent être approximativement égaux. Selon la règle de Willis, il doit y avoir une égalité de distance entre : point sous nasal - pointe du menton et bord externe de la lèvre - milieu de la pupille.

On recherchera aussi une asymétrie faciale visible et remarquable. En effet, personne n'est totalement symétrique mais cette asymétrie physiologique ne doit pas être notable. Pour analyser la symétrie du visage on trace une ligne verticale passant par la glabelle, le point sous nasal et le menton (correspondant donc au plan sagittal médian) puis deux lignes horizontales : la ligne bipupillaire et la ligne bicomissurale.

Izard normalise l'étude du profil cutané à partir de photographies. L'examen des portraits de profil permet de faire le diagnostic du type de profil selon la classification d'Izard : cis, ortho ou trans frontal. Il faut tracer une ligne horizontale correspondant au plan de Frankfort et reliant le point sous orbitaire et le porion. Puis deux lignes horizontales : l'une passant par la glabelle en étant perpendiculaire au plan de Frankfort, correspondant au plan d'Izard, l'autre passant par le point infra-orbitaire en étant également perpendiculaire au plan de Frankfort. Cette dernière correspond au plan infra-orbitaire de Simon. Un profil est caractérisé (26) :

- d'orthofrontal lorsque le menton se situe à égale distance des plan Izard et Simon ;
- de transfrontal quand le menton est légèrement déplacé vers l'avant ;
- de cisfrontal quand le menton est légèrement déplacé vers l'arrière.

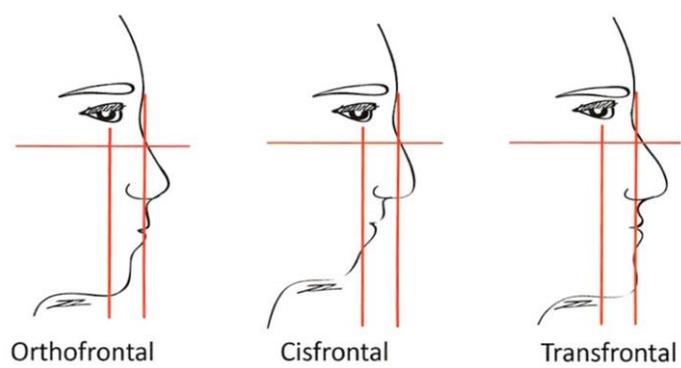


Figure 26 : Schéma des différents types de profils faciaux : ortho/cis/transfrontal

Notons que, généralement, un profil cis est accompagné d'une classe II et un profil trans d'une classe III. Le profil orthofrontal est, quant à lui, considéré comme optimal.

On s'intéresse également à la présence d'une croissance hypo ou hyperdivergente.

- L'hyperdivergence correspond à (30) :
  - une ouverture de l'angle de la base du crâne (angle goniale formé par la tangente de la branche montante et la tangente de la branche horizontale de la mandibule),
  - une typologie de visage allongée pouvant être due à un défaut de la dimension verticale postérieure ou à un excès de la dimension verticale antérieure.
- L'hypodivergence, quant à elle correspond à (30) :
  - une fermeture de l'angle de la base du crâne,
  - une typologie de visage raccourcie avec des plis faciaux accentués.

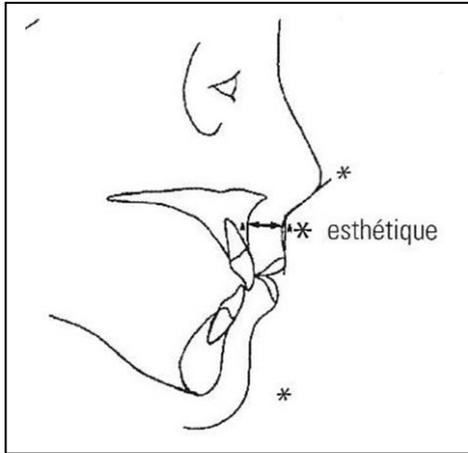
Elle peut être due à un excès de la dimension verticale postérieure ou à un défaut de la dimension verticale antérieure.



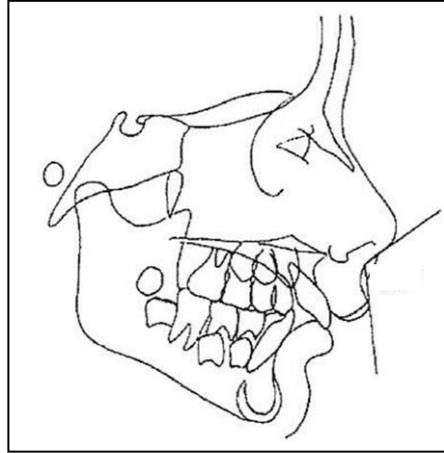
Figure 27 : Différences de profil entre un sujet hypodivergent (A) et un sujet hyperdivergent (B)

L'angle naso-labial doit être entre 90° et 100° :

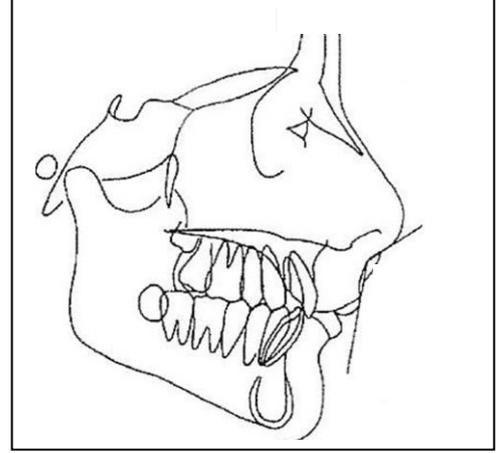
- Inférieur, il est le signe d'une protrusion basale/alvéolaire ou dentaire maxillaire.
- Supérieur, d'une rétrusion maxillaire.



A : Angle naso-labial idéal



B : Angle naso-labial diminué



C : Angle naso-labial augmenté

Figure 28 : Angle naso-labial idéal, fermé et ouvert

Un enfant en bas âge doit avoir un profil plutôt convexe (physiologique de la naissance à la petite enfance). Avec l'âge le profil devient de plus en plus concave, une concavité présente chez un enfant s'aggrave donc avec le temps.



Figure 29 : Concavité de profil non physiologique chez une enfant

#### III.2.1.4 Analyse des moulages

Ils sont examinés arcades séparées, puis arcades en occlusion d'intercuspédie maximale. L'analyse se fait dans les trois plans de l'espace.

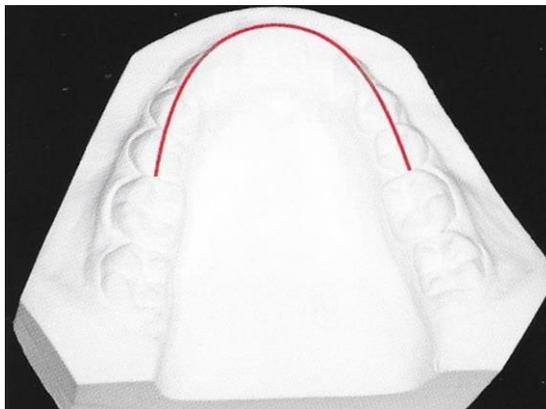
L'analyse intra arcade doit porter sur :

- la forme générale,
- une analyse métrique de la longueur et la largeur,
- la symétrie,
- une éventuelle dysharmonie dento-dentaire,
- l'encombrement dentaire,
- la forme des procès alvéolaires,
- l'orientation des dents,
- les éventuelles malpositions dentaires,
- les facettes d'abrasions.

Deux méthodes permettent d'évaluer le périmètre d'arcade (8) :

- La méthode de Nance

Le périmètre est mesuré de la face mésiale de la première molaire droite jusqu'à la face mésiale de son homologue controlatéral. Cette mesure s'effectue à l'aide d'un fil en laiton qui passe par les points de contact interdentaires des dents des secteurs latéraux et le bord libre des incisives. Cette méthode est considérée comme la plus précise. Elle ne tient pas compte des malpositions individuelles.



*Figure 30 : Détermination du périmètre d'arcade par la méthode de Nance*

➤ La méthode de Lundstrom

L'arcade est divisée en six secteurs de deux dents chacun. On mesure chaque secteur puis on les additionne.

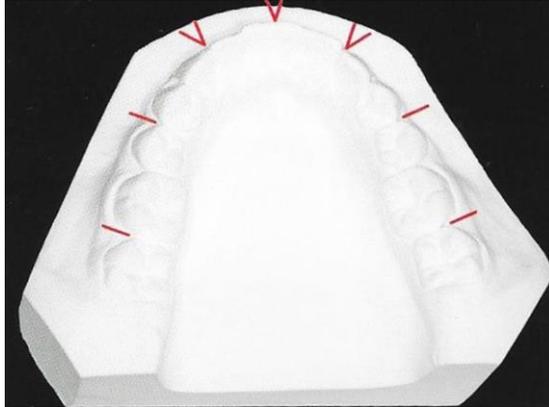


Figure 31 : Mesure du périmètre d'arcade par la méthode de Lundstrom

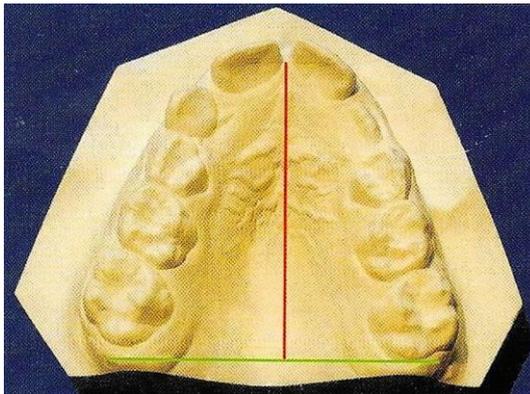


Figure 32 : Evaluation de la symétrie de l'arcade

L'analyse inter-arcade se fait dans les trois sens de l'espace.

- Dans le sens vertical nous nous intéressons à :
  - l'alignement des points inter-incisifs,
  - la présence d'une supraclusion ou d'une béance,
  - les articulés inversés antérieurs.
- Dans le sens frontal on objectivera :
  - les articulés croisés mono ou bilatéraux,
  - l'encombrement dentaire,
  - le plan d'occlusion.
- Dans le sens antéro-postérieur on déterminera la classe d'angle ou le type de plan terminal.

### III.2.1.5 Examens radiologiques

Plusieurs examens radiographiques peuvent être réalisés. Les deux examens indispensables sont la radiographie panoramique et la céphalométrie téléradiographique.

#### ➤ Radiographie panoramique

Elle doit systématiquement être réalisée. Elle permet d'obtenir des informations sur :

- Le comptage des dents
- La présence de dents incluses
- La présence de germes encombrés
- Des germes dystopiques
- Les agénésies dentaires
- Les éruptions atypiques

#### ➤ Céphalométrie téléradiographique

L'analyse céphalométrique est un examen radiologique complémentaire obligatoire qui aide au diagnostic, pronostic et plan de traitement de toute prise en charge orthodontique. Il repose sur le tracé des structures, la position de points précis, de lignes et de plans sur une téléradiographie de profil. (31)

Il faut réaliser le tracé des dents, des différentes structures, puis en fonctions de ces tracés, celui des points et des plans reliant les différents points.

Il existe de nombreuses analyses céphalométriques. Elles peuvent être classées en trois catégories (3) :

→ Les analyses typologiques visent à déterminer le type facial du sujet. La principale est celle de Bjork.

→ Les analyses dimensionnelles sont basées sur des valeurs linéaires ou angulaires mesurées entre les points céphalométriques. Ces analyses permettent d'établir un diagnostic en comparant les valeurs du patient à des normes pré-établies. Il existe de nombreuses analyses dimensionnelles, on retrouve, entre autres, celles de : Downs, Tweed, Ricketts, Steiner, etc...

→ Les analyses architecturales et structurales étudient l'équilibre ou le déséquilibre entre les différentes structures céphaliques. Ces études sont réalisées à partir de constructions qui visent à préciser l'origine du déséquilibre. On retrouve, entre autres, les analyses de : Sassouni, Delaire, etc...

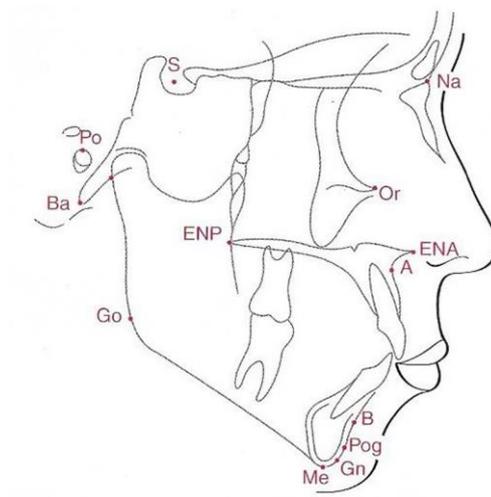
✓ Pour le tracé des dents on repère : (34)

- Les premières molaires : les rapports sagittaux au niveau des premières molaires gauches et le tracé correspondant sont exécutés en comparant l'image radiologique et les moulages placés en position d'intercuspidation maximale.

- L'axe des incisives centrales supérieures.

- ✓ Pour le tracé des structures on trace (34) :
  - Le profil cutané :
    - Le nez
    - Les orifices narinaires
    - Les lèvres
    - La face interne et la face externe
    - Le cou
    - Le menton
    - Les conduits auditifs externes
  - Les tissus mous :
    - La langue
    - Les végétations adénoïdes
    - Les amygdales
    - Le voile du palais
    - Le pharynx
  - Les structures squelettiques :
    - La base du crâne
    - Les sutures : sphéno-occipitale, sphéno-ethmoïdale, naso-frontale
    - Les orbites droite et gauche (rebord inférieur et latéral)
    - Les os propres du nez
    - Les maxillaires
    - La mandibule
    - L'écaille de l'occipital
    - Les premières vertèbres cervicales
    - Les cornets
    - L'os hyoïde
    - Les dents.
  
- ✓ Concernant les points, leur recherche permet de tracer des lignes et des plans. Il existe de nombreux points à déterminer. (3)
  - Parmi les points médians on retrouve entre autres :
    - Le Nasion (N ou Na) : point le plus antérieur de la structure nasofrontale
    - La Sella (S) : centre estimé de la selle turcique
    - L'épine nasale antérieure (ENA) : pointe de l'épine nasale antérieure
    - L'épine nasale postérieure (ENP) : point situé à l'extrémité postérieure du palais dur

- Le Gnathion (Gn) : situé entre le point le plus antérieur et le plus inférieur de la symphyse
  - Le point A de Downs : point le plus reculé de la concavité du procès alvéolaire supérieur
  - Le point B de Downs : point le plus reculé de la concavité du procès alvéolaire inférieur
  - Le Pogonion (Pg) : point le plus antérieur de la symphyse mentonnière
  - Le point menton (Me) : point le plus inférieur de l'image de la symphyse
  - Le Basion (Ba) : point le plus bas et le plus reculé de la base occipitale
  - Le point D : point central de l'image de la base symphysaire
  - Le point L : projection orthogonale sur SN du point le plus antérieur de la mandibule
- Parmi les points bilatéraux on retrouve entre autres :
- le Porion (Po) : point supérieur du conduit auditif osseux externe
  - le Point orbital (Or) : point le plus inférieur du bord antérieur de l'orbite
  - Le Condylion (Co) : bord supérieur du condyle mandibulaire (ODF tome 2)
  - Le Gonion (Go) : milieu de la courbure de l'angle goniale
  - Le point ptérygomaxillaire (Ptm) : sommet de la fente ptérygomaxillaire
  - Le point articulaire (Ar) : intersection de l'image du bord postérieur du ramus avec la face exocrânienne du clivus occipital



*Figure 33 : Principaux points céphalométriques*

- ✓ Les lignes et les plans servent à construire la maquette à partir de laquelle l'analyse céphalométrique est réalisée. On retrouve, entre autres, le tracé des plans suivant (34) :
- le plan de Frankfort : reliant le porion et le point orbital
  - la ligne SN : reliant de Nasion (N) et la Sella (S)

- le plan vertical ptérygoïdien : perpendiculaire au plan de Frankfort passant par le point ptérygoïdien
- le plan mandibulaire de Downs : reliant le point menton au point tangent aux bords incisifs inférieurs et postérieurs de la mandibule

Comme énoncé précédemment, les points et lignes permettront de mesurer des valeurs angulaires et linéaires qui aident à établir un diagnostic. Le tableau suivant récapitule les principales variables utilisées pour l'analyse des relations squelettiques antéro-postérieures. Il en existe d'autres pour évaluer les relations squelettiques verticales et dento-dentaires. (3)

	Informations diagnostiques recherchées	Évaluations	Mesures	Normes	Analyses
<b>MAXILLAIRE</b>					
	Position dans le profil	Par rapport à la base du crâne	SNA	82° +/- 2°	Downs, Steiner, Tweed...
	Longueur	En projection sur le plan de Frankfort	Ptm-A	51,4% +/- 2,6 de BaNa	Coben
	Implantation	En projection sur le plan de Frankfort	S-Ptm	20,7% +/- 2,8 de BaNa	Coben
<b>MANDIBULE</b>					
	Position dans le profil	Par rapport à la base du crâne	SNB	80° +/- 2°	Downs, Steiner, Tweed
			SND	76° +/- 2°	Steiner
	Position dans le profil	Par rapport au plan de Frankfort	NaPog-plan de Frankfort	90° +/- 3°	Downs, Ricketts
	Longueur	En projection sur Sn	SL	51mm	Steiner
	Implantation	En projection sur le plan de Frankfort	ArBa	9,9% +/- 2,3 de BaNa (8 ans)	Coben
<b>DECALAGE MAXILLOMANDIBULAIRE</b>					
	Convexité du profil	Valeur angulaire	NaA/APOg	6° +/- 5°	Downs
	Convexité du profil	Valeur linéaire	A-NaPog	2mm +/- 2mm	Ricketts
	Décalage entre A et B	Valeur angulaire	ANB	2° +/- 2°	Tweed, Steiner...

Figure 34 : Tableau des différentes valeurs céphalométriques permettant d'évaluer les relations squelettiques antéro-postérieures

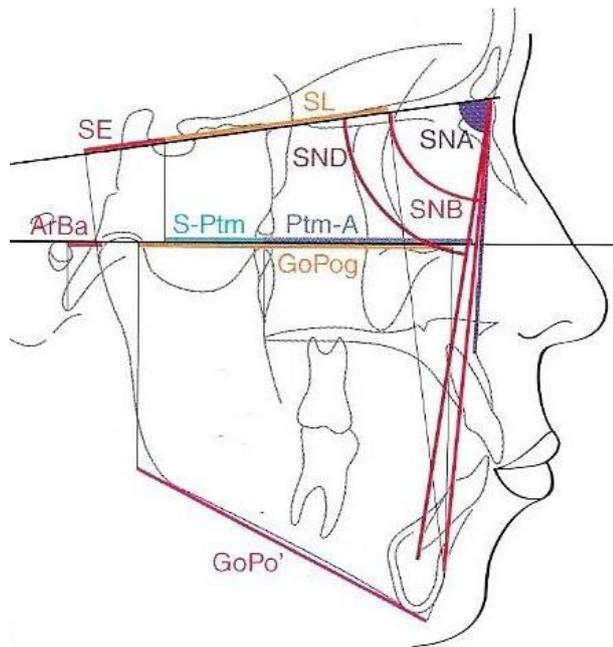


Figure 35 : Etudes céphalométriques des positions et dimensions antéropostérieures maxillaires et mandibulaires.

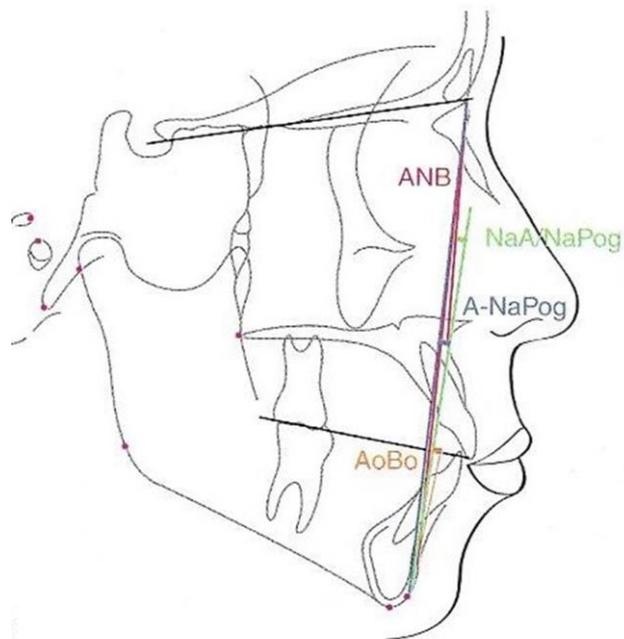


Figure 36 : Evaluations céphalométriques du décalage sagittal maxillo-mandibulaire

Les analyses céphalométriques présentent, tout de même, quelques limites. Celles-ci sont liées (3):

- à la précision relative de localisation des points qui varie selon qu'ils soient anatomiques ou construits,
- aux variations éventuelles des plans de références qui interfèrent dans l'interprétation des mesures observées,
- aux normes choisies qui sont des moyennes calculées dans une population cible sélectionnée par l'auteur de l'analyse et à laquelle le patient n'appartient pas forcément.

Le plan de référence, auquel on se réfère pour analyser les mensurations céphalométriques ou pour étudier des proportions, varie d'un auteur à l'autre selon les régions sur lesquelles il voulait se concentrer. Il existe donc de nombreuses analyses céphalométriques. Il est bon d'en utiliser plusieurs afin d'affiner le diagnostic.

### III.2.2 Limite d'âge : quand agir et pourquoi ?

Il faut d'abord comprendre ce que signifie le terme « traitement interceptif ». Par définition, intercepter signifie « arrêter, modifier ou interrompre l'évolution ou la progression prévue ».

En orthopédie dento-faciale cela permet de stopper ou du moins de minimiser au maximum les désordres alvéolodentaires et squelettiques qui auraient des répercussions sur la croissance, les fonctions, l'esthétique et la psychologie des enfants. L'objectif est donc de détecter et d'intercepter une anomalie avant qu'elle ne s'installe définitivement. Ce type de traitement a une influence sur la direction de la croissance dento-faciale en permettant qu'elle se déroule le plus normalement possible. De ce fait, il n'est plus possible de faire un traitement interceptif une fois la croissance terminée.

Dans certains cas, le traitement interceptif pourra permettre un « retour à la normale » évitant plus tard un traitement. Dans d'autres, il permettra de le faciliter et d'en diminuer La durée. L'interception permet d'éviter ou de simplifier le traitement orthodontique en denture permanente. (41)

Notons que tout chirurgien-dentiste a le devoir d'identifier les dysmorphoses dento-faciales importantes nécessitant ce type de traitement.

A tout âge, après avoir objectivé une dysmorphie dento-faciale, la première étape est de préciser l'étiologie afin de la prendre en charge. Les traitements interceptifs ne pourront être réalisés qu'en présence d'une étiologie fonctionnelle et/ou mécanique.

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

En synthétisant, on peut estimer qu'il vaut mieux agir entre 4-5 ans et 9 ans. Il faudra aussi tenir compte de la maturité et de la coopération de l'enfant.

Selon C.Gugino (2) : « plus le traitement est précoce, plus la face s'adapte à votre concept, plus le traitement est tardif plus votre concept doit s'adapter à la face ». Cependant, certaines écoles restent partisans de l'action tardive en denture définitive : c'est le cas de Tweed et Andrews

#### IV. Comment agir ?

Les buts de l'interception sont :

- Dépister très tôt une dysmorphose qui s'aggraverait dans le temps.
- Dépister précocement les verrous transversaux, sagittaux et verticaux qui perturbent une croissance correcte.
- Dépister les perturbations des matrices fonctionnelles (ventilation orale, déglutition atypique, problèmes posturaux, etc...) et les habitudes néfastes déformantes (suction digitale, interposition labiale, et autres para-fonctions).

Il existe différentes approches thérapeutiques en fonction de la dysmorphose. Notons qu'avant tout il est primordial de mettre fin à l'étiologie et de normaliser les fonctions.

Nous ne pouvons agir que si la direction de la croissance est favorable, c'est-à-dire dirigée vers l'avant et vers le bas. Les cas d'hyper ou d'hypo-croissance sont beaucoup plus compliqués à gérer, il est conseillé d'orienter le patient vers un spécialiste.

##### IV.1 Les traitements fonctionnels : normalisation des fonctions

Les anomalies et dysmorphoses alvéolo-dentaires ne doivent pas être traitées de manière isolée. En effet, quand elles sont accompagnées de dysfonctions il est nécessaire de normaliser ces dernières avant tout traitement afin d'éviter un échec ou une récurrence.

Il existe une hiérarchisation des fonctions qui détermine l'ordre thérapeutique à suivre lorsque l'on cherche à normaliser les fonctions oro-faciales, il s'agit de la théorie des effecteurs communs (42).

Il devient alors indispensable de suivre l'ordre de traitement des dysfonctions lorsque celles-ci sont présentes selon le classement suivant afin de ne pas risquer un échec lors du traitement de ces dysfonctions dans l'ordre ci-dessous :

- 1 : les troubles de la ventilation,
- 2 : les troubles de la déglutition,
- 3 : les troubles de la mastication,
- 4 : les troubles de la phonation.

La rééducation est un ensemble de moyens mis en œuvre pour permettre un rétablissement des fonctions perturbées. Elle a pour objectif de corriger des postures et des praxies inadaptées, dont la répétition et l'installation ont entraîné l'engrammation (39). Elle permettra à l'enfant de modifier ses comportements afin d'acquérir une automatisation de fonctionnement normal. Il est important d'agir pendant la croissance car les dégâts morphogéniques occasionnés peuvent être irréversibles. C'est un élément primordial dans la dynamique des traitements en permettant l'acquisition d'un équilibre fonctionnel physiologique qui est essentiel autant dans le bon déroulement du traitement que pour sa stabilité.

La rééducation musculaire optimise le pronostic orthopédique, orthodontique et chirurgical.

#### IV.1.1 Troubles de la ventilation

Au-delà de sa répercussion sur le développement crânio-facial, cette fonction est essentielle à la vie de l'individu.

La respiration nasale assure la filtration, le réchauffement, l'humidification ainsi que le bon conditionnement de l'air inspiré indispensable à la régulation des débits.

De plus, une ventilation buccale est bien souvent accompagnée d'un syndrome d'apnée du sommeil. Ce dernier est un trouble se manifestant par une fréquence anormalement élevée d'obstruction complète ou partielle des voies aériennes supérieures, responsables des apnées ou hypopnées (réductions significatives de la ventilation). Il est aujourd'hui considéré comme une pathologie grave qu'il est impératif de corriger/soigner.

La prise en charge thérapeutique de cette dysfonction doit nécessairement être pluridisciplinaire et faire intervenir :

- L'oto-rhino-laryngologiste qui permet d'en déterminer les causes,
- L'orthodontiste ou le chirurgien-dentiste omnipraticien
- L'orthophoniste ou le kinésithérapeute.

Cette prise en charge pluridisciplinaire permet de potentialiser l'effet de chacune des spécialités prise séparément et de limiter les récives. L'importance de la coopération avec les autres acteurs est détaillée plus loin.

Le traitement est essentiellement préventif. Il doit commencer dès le plus jeune âge. Il consiste à débarrasser les voies respiratoires supérieures (nez, gorge) de tout obstacle qui pourrait engendrer un déséquilibre fonctionnel (respiration et position linguale) chez l'enfant en cours de croissance.

Le traitement peut consister en une intervention chirurgicale (ablation des végétations et/ou des amygdales), le traitement d'une allergie ou la mise en place d'une rééducation de la respiration.

La rééducation de la ventilation nasale permet d'ancrer ce type de ventilation dans les habitudes du patient. En effet, même si le traitement, chirurgical ou autre, a été un succès, permettant la mise en place d'une ventilation nasale physiologique, la ventilation buccale peut perdurer par réflexe. Ainsi, pour éviter les récives, il est utile de proposer une véritable rééducation par des exercices ventilatoires précédés d'un lavage et mouchage nasal. Les exercices peuvent être encadrés par un orthophoniste ou un kinésithérapeute maxillo-facial et soutenus par de petits appareils dits « d'éducation fonctionnelle ».

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

➤ Rééducation passive

Elle est réalisée à l'aide de petits dispositifs adaptables de type gouttière souple en silicone, appelés éducateurs comportementaux fonctionnels. Les différents appareils pouvant être utilisés sont :

- Les plans de surélévation molaire : ils permettent de libérer la mandibule et de décompresser les condyles.
- La rampe à langue avec languette de positionnement : elle guide la langue vers le haut, une langue basse favorisant la ventilation buccale.
- L'écran labial inférieur avec des picots placés en vestibulaire : il diminue l'hypertonie de la lèvre inférieure. Les lèvres doivent être jointes durant le port diurne.
- Le double bandeau vestibulaire : Il interdit les interférences labiales et linguales et force donc l'enfant à adopter une ventilation nasale.

➤ Rééducation active

Celle-ci se fait sous forme d'exercices à réaliser tous les jours et nécessite donc une forte coopération de l'enfant et des parents. Les exercices peuvent être proposés par un orthophoniste ou un kinésithérapeute. Mais nous pouvons aussi proposer les suivants :

→ Fermer la bouche, serrer les dents et inspirer doucement par le nez. Pour que ce soit plus facile les premières fois, on peut appuyer sur la pointe du nez pour ouvrir les narines.

→ Utiliser le système olfactif avec des exercices de reconnaissance de parfums, d'odeurs. Le parent demande à l'enfant de sentir 3-4 odeurs et de les reconnaître. L'avantage de cet exercice est le côté didactique : l'enfant n'a pas l'impression de faire un « devoir », il s'amuse ce qui favorise, bien souvent, l'acquisition du réflexe de respiration haute. (17)

→ L'enfant se tient droit le long d'un mur, les pieds légèrement écartés et décalés de 20 cm du support. Il doit réaliser une inspiration nasale lente de 10 secondes, bouche fermée en haussant les épaules, en gonflant le ventre et en gardant le contact bassin-épaules/support. Puis il fait une expiration nasale lente de 10 secondes en baissant les épaules. Il doit faire 10 cycles d'inspiration/expiration lentes.

→ L'enfant doit se boucher la narine droite et respirer avec la narine gauche, puis se boucher la narine gauche et respirer avec la narine droite. Il faut faire 10 répétitions en alternant à chaque fois.

Notons qu'avant chacun de ces exercices il est important de bien nettoyer le nez avec une solution saline et un mouchage.

Concernant le syndrome de SAOS, la première cause de ces troubles respiratoires nocturnes est l'hypertrophie des amygdales et des végétations. De fait, l'ablation des amygdales, bien souvent accompagnée de celle des végétations, est le traitement de référence. Cependant, il n'apporte pas la guérison dans tous les cas.

Des études statistiques ont montré que les enfants atteints du syndrome n'ayant pas été guéris par la chirurgie des amygdales et des végétations avaient une insuffisance de développement de la mâchoire supérieure, parfois associée à une mâchoire inférieure trop en arrière et une gorge trop étroite. Dans ces cas-là, un traitement orthodontique peut participer à résoudre le problème par disjonction rapide du maxillaire ou à l'aide d'appareils fonctionnels type activateurs. La disjonction maxillaire rapide participe directement au rétablissement de la ventilation nasale en augmentant le volume des fosses nasales (le palais est le plafond de la bouche et le plancher des fosses nasales). Le traitement par appareil fonctionnel (activateurs, P.U.L...), outre son rôle sur la croissance de la mâchoire inférieure (contestée par certains), joue le rôle d'orthèse et dégage mécaniquement le pharynx au cours du sommeil en maintenant la mâchoire inférieure avancée.

Dans tous les cas la prise en charge de cette dysfonction est impérativement multidisciplinaire et nécessite une bonne coopération entre les différents corps de métiers médicaux.

#### IV.1.2 Troubles de la déglutition

Il existe un seul type de déglutition mature physiologique, et plusieurs types de déglutition dysfonctionnelle. (43)

Rix et Ballard ont décrit 3 formes de déglutitions dysfonctionnelles provoquant des malformations alvéolo-dentaires (45) :

- Déglutition avec poussée de la langue en avant, arcades en occlusion
  - Si la lèvre inférieure est hyper tonique, cela entrainera une béance incisive et donc une infraclusion.
  - Si la lèvre inférieure est peu tonique voir hypotonique, on aura également une béance incisive mais celle-ci s'accompagnera d'une vestibulo-version des incisives mandibulaires.
- Déglutition avec poussée de la langue en avant, arcades en inoclusion
  - On observe dans ce cas une vestibulo-version incisive. Cette dernière est d'autant plus importante que l'orbiculaire des lèvres est faible.
- Déglutition sans pression de la langue, cette dernière ayant une position haute et distale, accompagnée d'une inoclusion des arcades et d'une constriction importante de l'orbiculaire
  - Il se crée dans ce cas un déséquilibre entre la pression des lèvres en avant et celle de la langue en arrière ce qui engendre une linguo-version incisive.

Branca Vaidergorn a également distingué trois types de déglutitions dysfonctionnelles (45) :

- La déglutition dysfonctionnelle avec interposition des arcades
- La déglutition dysfonctionnelle avec pression de la langue contre la face palatine et la face linguale des incisives
- La déglutition dysfonctionnelle avec interposition labiale inférieure

La rééducation doit toujours débiter par l'arrêt des habitudes néfastes comme la succion du pouce.

Une fois celles-ci corrigées, il existe différents exercices et moyens permettant de retrouver une déglutition normale.

L'apprentissage de la position de repos de la langue est primordial. Le patient doit placer sa langue sur son palais le plus souvent possible au cours de la journée afin d'entraîner l'engrammation de cette position. L'omnipraticien peut donner un exercice pour obtenir cette position physiologique (45) :

→ Les dents sont serrées, l'enfant positionne un doigt dans la région du masséter et il ne doit pas ressentir de relâchement musculaire lorsqu'il déglutit.

→ Les lèvres sont jointes sans contraction de l'orbiculaire.

→ L'enfant place un élastique orthodontique sur la pointe de sa langue, il plaque cette dernière au palais pointe en appui sur les papilles incisives palatines. L'élastique ne doit pas être déplacé lors de la déglutition.

Le patient doit réaliser cet exercice plusieurs fois par jour pendant plusieurs minutes de façon à obtenir un temps total d'exercice quotidien de dix minutes.

Pour motiver l'enfant, on peut lui proposer de noter dans un carnet chaque fois qu'il le réussit de façon à ce qu'il se rende compte de son évolution.

Pour travailler sur la mobilisation de la langue et favoriser celle-ci différents exercices peuvent être proposés (45) :

- Tirer la langue hors de la bouche et la rentrer à la demande.
- Monter la langue vers le nez et la faire descendre vers le menton.
- Lécher une sucette sans mouvement de tête (il favorise la propulsion de la langue).
- Faire le tour de la bouche dans le vestibule dans un sens puis dans l'autre.

Enfin, après avoir travaillé sur la position de repos et la musculature, la rééducation de la déglutition à proprement parler se fait en s'entraînant à avoir une déglutition adulte fonctionnelle.

L'enfant doit s'exercer à déglutir sa salive de façon physiologique (45) (54) :

→ Appui ferme de la pointe de la langue sur les papilles palatines. La langue devant rester immobile à cet endroit lors de la déglutition

→ Dents en occlusion

→ Lèvres, joues, et menton immobiles lors de la déglutition

Puis il doit également s'entraîner à avoir cette position quand il déglutit des liquides et des solides.

Ces exercices sont à faire également plusieurs fois par jour, en augmentant petit à petit le nombre de fois où il s'entraîne. Par exemple, le patient devra commencer à s'entraîner à avaler correctement sa salive 2 fois par jours puis augmenter petit à petit la fréquence. Comme précédemment, il est conseillé de demander à l'enfant de tenir un petit carnet où il note ses performances afin de conserver, voire même d'augmenter, sa motivation.

La rééducation peut également être réalisée par un orthophoniste ou un kinésithérapeute lorsque l'approche fonctionnelle par le praticien est insuffisante (60). En effet, ces corps de métier ont une action plus complète qui permet de régler les cas difficiles. Il faut alors rédiger une ordonnance pour demander un bilan et une rééducation des fonctions musculaires labiales, jugales et linguales. 12 séances sont habituellement prescrites et pourront être renouvelées si besoin. Le chirurgien-dentiste peut aussi indiquer les considérations particulières liées au traitement orthodontique interceptif.

On attendra des rééducateurs l'obtention des résultats suivants (45) :

- Une suppression des habitudes nocives
- Une position adéquate de la langue
- Un équilibre de la musculature labiale
- Une normalisation des fonctions
- Un équilibre de l'ATM

Notons que, bien souvent, la déglutition infantile est accompagnée d'une succion digitale tardive néfaste (c'est-à-dire persistante au-delà de 4-5 ans). Dans ce cas, un réel travail sur la motivation de l'enfant est indispensable afin qu'il arrête de sucer son pouce pour éviter les récives ou les échecs de traitements.

Il existe des appareillages interceptifs capables d'obtenir une rééducation passive qui donnent de bons résultats. Ceux-ci sont développés dans le paragraphe IV.2.

#### IV.1.3 Troubles de la mastication

La mastication physiologique est unilatérale alternée. Cette praxie dissymétrique a pour conséquence un agrandissement du maxillaire et de la mandibule. Effectivement, quand un sujet mastique à droite, il allonge et élargit l'hémi-maxillaire supérieur droit et allonge l'hémi-mandibule gauche. L'hémi-mandibule droite, au contraire, gagne en épaisseur aussi bien au niveau du corpus que du condyle.

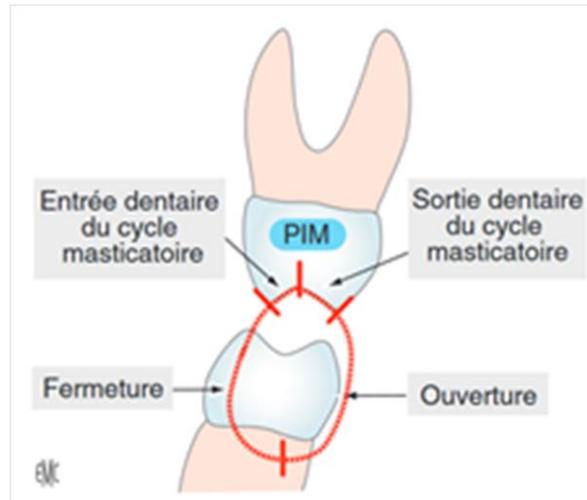


Figure 37 : Les différentes phases d'un cycle masticatoire selon Lauret et Le Gall

Une bonne alternance des gestes va agrandir un héli-maxillaire, puis l'autre, et allonger une héli-mandibule, puis l'autre. Ceci entraîne ainsi un développement symétrique avec coïncidence des milieux et prévention de l'encombrement dentaire. A chaque geste, un frottement physiologique des dents avec micro-usure va se produire, incisives comprises, contribuant ainsi à leur bon recouvrement.

Comme vu précédemment, l'analyse des angles fonctionnels masticateurs de Planas est nécessaire afin de déterminer si la mastication est dysfonctionnelle ou pas ; et si oui, dans quelle mesure.

La mastication peut être perturbée à trois niveaux : dentaire, musculaire et articulaire. (47)

➤ Thérapeutiques dentaires :

Il existe un guidage occlusal, donné par Planas (46). Ce principe consiste à obtenir des trajectoires préférentielles pour libérer les mouvements de diduction grâce à des meulages et polissages soigneux. On parle du principe de meulage sélectif selon Planas. La quantité de matériau dentaire à enlever sur les dents temporaires doit être minimale.

Ces meulages se réalisent dans la plupart des cas sur les canines temporaires qui, lorsqu'elles sont insuffisamment abrasées, interdisent les mouvements de latéralités.

On doit commencer à meuler les versants distaux des canines inférieures puis les bords mésiaux des canines supérieures. Il faut être attentif à ne pas toucher aux cuspidés d'appui afin de conserver la dimension verticale. Un polissage soigné doit toujours être réalisé après une coronoplastie. Il peut éventuellement être suivi d'un traitement au fluor. (53)

Le meulage sélectif est contre-indiqué quand la dimension verticale est faible ou lorsque la pulpe de la dent est tellement volumineuse que la vitalité en est menacée. Dans ces cas, il est possible de réaliser des coronoplasties additives. Ces dernières permettent de surélever le plan d'occlusion et d'éliminer de cette façon les interférences bloquantes. La plupart du temps, elles sont en composite. (47)

➤ Thérapeutiques articulaires

Lorsque l'enfant présente une désunion condylo-discale l'empêchant de mastiquer ou juste d'ouvrir et fermer la bouche de manière physiologique, il est important de corriger cette anomalie afin d'éviter qu'elle ne se transforme en latérogathie ou en problème articulaire cliniquement pénalisant. En effet, si on laisse une désunion condylo-discale, une latérogathie se développe avec répercussion sur la croissance condylienne : le patient ne mastiquant que d'un côté, les tractions musculaires (notamment celles des masséters et temporaux) ne s'exercent alors qu'unilatéralement, entraînant une stimulation dissymétrique de la croissance ce qui engendre une vraie latérogathie et un plan d'occlusion basculé. Dans ce cas, une chirurgie est presque toujours nécessaire.

Le traitement consiste alors en une recaptation méniscale à l'aide d'une gouttière conçue de manière à intervenir en hauteur sur le chemin de fermeture au moment où le disque se replace. Elle permet au disque de rester entre les deux condyles. En d'autres termes, on empêche le patient de fermer complètement la bouche.

Chez l'enfant les ligaments extrinsèques et intrinsèques vont peu à peu se remettre en place et le ménisque se retrouve stabilisé dans sa position normale : la recaptation méniscale est alors considérée comme réussie.

➤ Thérapeutiques musculaires

Ces thérapeutiques permettent de retrouver une tonicité convenable des muscles masticateurs permettant une mastication acceptable.

Pour renforcer les masséters (dans le cas d'une hypotonie uni ou bilatérale), on peut proposer au patient un exercice consistant à serrer fortement un rouleau de coton pendant 10 secondes. Il faut faire dix répétitions, deux fois par jours.

Pour renforcer la musculature sus-hyoïdienne assurant l'ouverture, des exercices de contre-résistance sont nécessaires(61). L'enfant doit être droit, debout contre un mur, les épaules basses. Le parent appuie légèrement avec son pouce sous le menton, l'enfant doit contrer cette force pour ouvrir la bouche pendant 6 secondes, 6 fois par séance, 2 séances par jour.

Pour renforcer les muscles permettant la fermeture (muscles temporal, ptérygoïdien médial et digastrique) c'est aussi un exercice de contre-résistance qui est recommandé. La préparation et le principe sont les mêmes que précédemment. Cependant le parent doit, dans ce cas, poser son index au niveau des incisives centrales mandibulaires.

La reproduction du mouvement mandibulaire de mastication en mâchant un chewing-gum fluoré face à un miroir permet à l'enfant de se rendre compte des mouvements corrects à adopter tout en réalisant une gymnastique des muscles masticateurs. (34)

Le patient pourra également être dirigé vers un kinésithérapeute afin de retrouver une musculature physiologique pour la mastication. Dans tous les cas, lorsque le traitement commence avant l'âge de 7 ans la prise en charge par un kinésithérapeute est fortement recommandée pour que les exercices soient faits correctement sous l'œil attentif d'un professionnel.

#### IV.1.4 Troubles de la phonation

L'étude de la phonation vient compléter la recherche d'une interposition ou d'une pulsion linguale. Elle est basée sur la prononciation de mots relativement courts contenant des phonèmes faisant intervenir la langue. On demande au patient de prononcer, par exemple, les mots suivants : (3)

- « Dinette », « Tartine », « Lait » pour évaluer la prononciation des phonèmes dentales et palatales (D, T, N, L) qui imposent une position normale de la langue au niveau de la papille rétro-incisive sans contact dentaire ni interposition labiale ;
- « Saucisson », « Chien », « Chat » afin d'étudier les phonèmes sifflants et chuintants qui ne sont pas censés être accompagnés d'une interposition linguale latérale.

Lorsque les troubles de la phonation sont dus à une malposition de la langue ils nécessitent une rééducation linguale qui est le plus souvent réalisée par un orthophoniste.

Les troubles de la phonation peuvent également être liés à une malformation alvéolo-dentaire qui empêche une bonne position de la langue qui permet une prononciation correcte des phonèmes. Dans ce cas, un travail simultané en coopération avec l'orthophoniste est nécessaire afin de potentialiser les résultats des deux disciplines.

La rééducation fonctionnelle est réellement un élément primordial dans la prise en charge de l'enfant. En effet, il ne sert à rien d'entreprendre un traitement interceptif si on n'élimine pas les facteurs entretenant ou favorisant la dysmorphose. Cependant, la rééducation fonctionnelle suppose un certain développement pour que l'enfant ait conscience de ses appuis linguaux.

## IV.2 Les traitements interceptifs orthodontiques

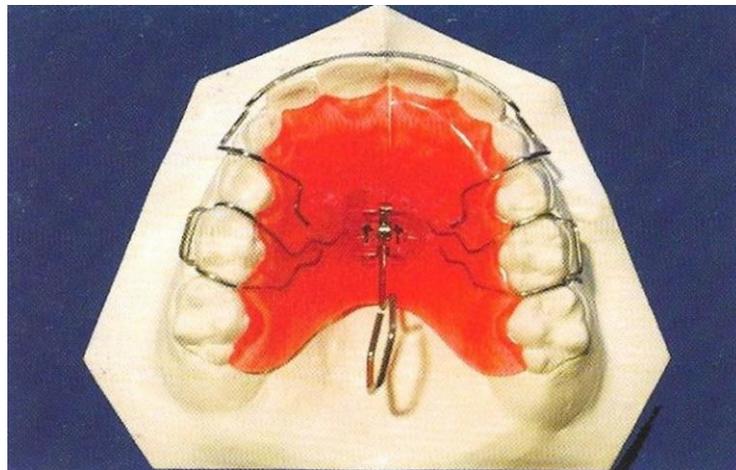
### IV.2.1 Les traitements du sens transversal

Les anomalies du sens transversal répondent bien aux traitements interceptifs. Ces derniers permettent le plus souvent une résolution quasi-totale du problème.

#### IV.2.1.1 La plaque à vérin

C'est un des principaux dispositifs utilisés pour résoudre une dysmorphose dans le sens transversal. La plaque à vérin va permettre, par son action sur la suture palatine médiane, une disjonction du maxillaire.

C'est un appareil amovible constitué d'une partie en résine qui a la forme du palais, d'un vérin médian activé d'un tour de clé toutes les semaines (soit 0,25 mm) et de crochets pour le maintien de l'appareil. Cette thérapeutique ne sera efficace que si le port de la plaque est permanent. L'enfant doit, en effet, porter l'appareil de jour comme de nuit, même pour manger. Il l'enlèvera uniquement pour se laver les dents. La plaque à vérin nécessite une participation des parents et une motivation de l'enfant. (16)



*Figure 38 : Plaque à vérin*

L'activation doit s'arrêter lorsque la dimension transversale est légèrement surcorrigée. A ce moment-là, la plaque est portée en l'état pour la stabilisation. A la fin de la stabilisation le port nocturne est suffisant.

Si on observe une anomalie de cinétique, une latérodéviation, des plans de surélévation sur ces plaques peuvent être réalisés (recouvrement en résine des faces occlusales des molaires). Ils permettent de lever le verrouillage de l'articulé et donc de rétablir une occlusion normale (17). Ce recouvrement peut se faire unilatéralement lorsque l'articulé inversé n'est présent que d'un seul côté. (34)

Notons que, selon les travaux d'Erdinc (49), l'extension transversale par plaque palatine est deux fois plus lente que celle réalisée par un quad-hélix mais elle s'accompagne de mouvements de versions molaires moins parasites.

#### IV.2.1.2 Le quad-hélix

Contrairement à la plaque à vérin c'est un dispositif fixe. Il comprend : (10)

- quatre boucles, les hélix : deux antérieurs et deux postérieurs,
- une anse palatine qui ne doit pas dépasser la papille rétro-incisive,
- deux bras latéraux ajustés au collet des dents des secteurs latéraux jusqu'à la face palatine canine. L'appui canin permet d'augmenter l'action orthopédique.

Il est fixé sur 2 bagues disposées sur les premières molaires permanentes. Les hélix antérieurs ne doivent pas dépasser la face mésiale des premières molaires temporaires. Les hélix postérieurs doivent être façonnés parallèlement à la voûte palatine sans faire un angle de plus de 45° par rapport au plan d'occlusion. (10)

Il existe deux types de Quad hélix :

- scellé sur les bagues molaires,
- inséré dans les fourreaux palatins des bagues molaires.



Figure 39 : Photo d'un quad-hélix en bouche (inséré dans les fourreaux palatins des bagues molaires)

L'activation du quad-hélix est réalisée par le chirurgien-dentiste. Elle se fait d'emblée afin de favoriser l'action orthopédique (10). Il existe deux moyens d'activation du quad-hélix : l'activation conventionnelle et l'activation sur un gabarit.

L'activation conventionnelle est réalisée avec une pince 3 becs. Elle ne doit pas se faire directement en bouche afin de contrôler l'intensité des déformations apportées. Avec la pince trois becs il faut d'abord pincer l'anse antérieure. Cette première activation permet l'expansion molaire et engendre une rotation mésio-palatine des molaires. Il faut ensuite pincer les portions d'arc entre les hélix. Cette deuxième activation permet l'expansion antérieure au niveau des bras latéraux et entraîne une rotation disto-palatine des molaires. (10)

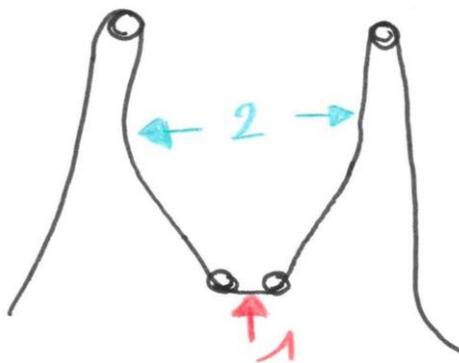
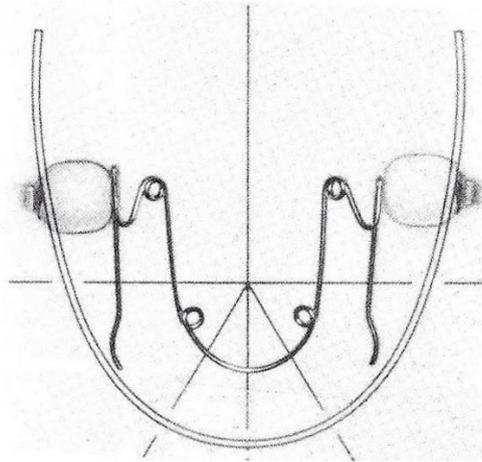


Figure 40 : Schéma de l'activation d'un quad-hélix à l'aide d'une pince 3 becs

L'activation sur Gabarit a été décrite en 1995 par S.Kholoki (2). Le réglage du quad-hélix se réalise après avoir déterminé la forme d'arcade finale souhaitée selon les différents types proposés par Ricketts (10). Elle est choisie en fonction de l'expansion antérieure et postérieure nécessaire à l'alignement des dents et au rétablissement de l'occlusion. Avant l'activation il faut placer le gabarit adéquat sur le moulage inférieur et marquer l'emplacement de la face mésiale des molaires inférieures. La face mésiale des bagues du quad-hélix est placée à 3 mm derrière cette marque, les tubes molaires doivent être parallèles au plan sagittal médian (2).



*Figure 41 : Activation d'un quad-hélix sur gabarit*

L'expansion du maxillaire doit être réalisée jusqu'à ce que les cuspides palatines des dents maxillaires soient approximativement en correspondance avec les cuspides vestibulaires des dents mandibulaires (2). Cette légère hypercorrection est nécessaire car il y a souvent une petite récidive.

Le quad-hélix est un appareil à l'origine de plusieurs effets sur le complexe alvéolo-osseux-dentaire : (10)

➤ Effets squelettiques :

Les effets orthopédiques sont surtout observés lorsque l'appareil est utilisé en denture temporaire ou mixte. Dans ce cas-là il a un effet comparable à celui d'un disjoncteur. Les forces doivent être suffisantes pour mettre la suture en tension. Pour cela, l'activation doit être importante dès le début (>6 mm).

➤ Effets alvéolaires :

Ils sont obtenus lorsque les forces exercées sont plus faibles. Le quad-hélix entraîne alors une expansion alvéolaire permettant de corriger une endoalvéolie maxillaire, voire de reformer l'arcade maxillaire.

➤ Dérotation des molaires :

La dérotation des molaires permet de gagner de l'espace sur l'arcade et de corriger les classes II molaires. Elle participe également au déverrouillage de l'arcade mandibulaire.

➤ Action sur les fonctions :

L'expansion induite par le quad-hélix a un effet direct sur la ventilation. Effectivement, il provoque une augmentation de la perméabilité antérieure des fosses nasales et du débit du flux aérien.

Son action sur les fonctions est aussi possible en ajoutant des accessoires, comme une grille anti-langue ou une perle sur l'anse antérieure. Ces dernières permettent de rééduquer la langue.

Le quad-hélix est utilisé dans les cas d'endoalvéolie, ainsi que dans les cas d'endognathie légère.

Au-delà de permettre une augmentation du diamètre transversal du maxillaire, il agit sur l'axe des dents. Effectivement, il corrige la rotation, souvent mésio-linguale, des molaires.

Le côté fixe de l'appareil permet d'avoir un résultat indépendant de la motivation de l'enfant.

Notons qu'après la pose, les molaires pourront être sensibles. Dans ce cas, la prise d'antalgiques diminuera la douleur qui n'est que passagère. En cas d'irritation de la langue ou de rougeurs dues aux frottements de l'appareil orthodontique, il est conseillé d'appliquer un gel anesthésique et de masser la zone concernée plusieurs fois dans la journée.

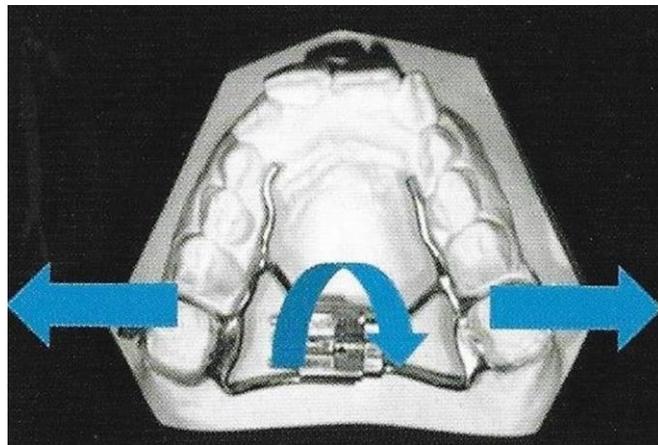
Il faudra également prévenir le patient que, durant le traitement, il est vivement déconseillé de manger des aliments collants comme les sucreries ou les chewing-gums car ils pourraient fragiliser le quad-hélix ou desceller ses bagues.

#### IV.2.1.3 Le disjoncteur

La disjonction maxillaire rapide est une technique orthopédique indiquée en cas d'endognathie maxillaire et de dysfonctions associées, souvent ventilatoires (10). Ces appareils peuvent être soudés sur deux bagues molaires et posséder des appuis sur les prémolaires ou fixés par quatre bagues sur molaires et prémolaires.

Les disjoncteurs agissent sur la suture palatine médiane en désarticulant les deux héli-maxillaires. Une fois la suture élargie, il faut maintenir la situation afin que de l'os puisse se reformer et venir combler l'espace alors créé. (64)

L'expansion maxillaire est réalisée grâce à une vis. L'importante force centripète provoquée sur la suture intermaxillaire écarte les deux héli-maxillaires. L'activation se fait selon l'importance d'expansion recherchée, une à deux fois par jour (0,25 mm par activation) pendant environ dix jours. Un des signes de succès de la manœuvre est l'apparition d'un diastème entre les incisives supérieures (sauf en cas d'encombrement antérieur important). On observe alors une expansion squelettique des maxillaires.



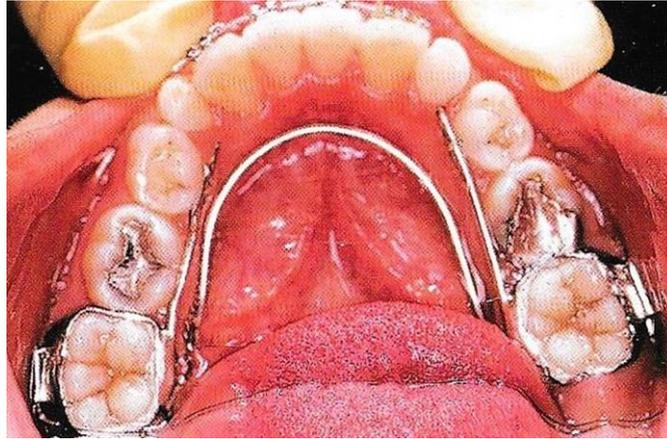
*Figure 42 : Disjoncteur et effets de l'activation de l'appareil*

Les effets indésirables décrits dans la littérature tels que les résorptions radiculaires ou la perte de l'attache gingivale (51) sont rares par rapport aux bénéfices occlusaux et fonctionnels obtenus. (10)

#### IV.2.1.4 Le bi-hélix

Contrairement aux appareils précédents, celui-ci possède une action non pas sur le maxillaire mais sur la mandibule. Il permet son expansion transversale et une disto-version des molaires.

Il est constitué de deux bagues scellées sur 36 et 46, d'un arc lingual en fil cobalt avec deux hélix en regard du collet des molaires temporaires.



*Figure 43 : Bihélix*

L'augmentation de la distance inter-molaire est obtenue grâce à l'activation de l'arc lingual. L'écartement des secteurs latéraux est contrôlé par les bras latéraux. L'hélix permet, quant à lui, de corriger la rotation souvent mésio-linguale des premières molaires mandibulaires.

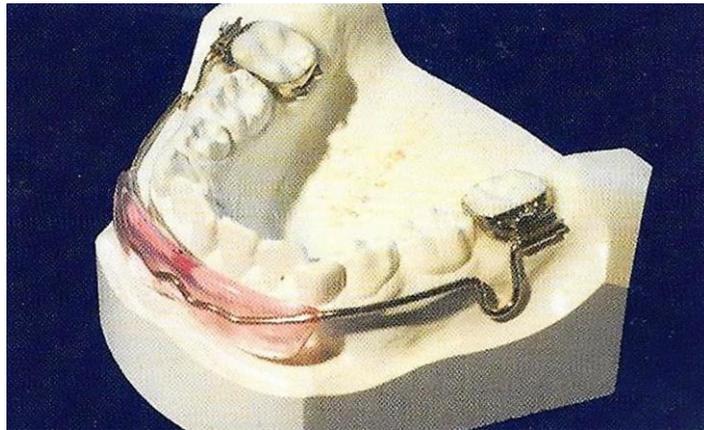
Notons que cet appareil est surtout utilisé dans le traitement du syndrome de Brodie.

Bien que l'on soit plus souvent confronté à des insuffisances transversales, il est parfois nécessaire d'effectuer une contraction maxillaire. Cette situation est notamment rencontrée lors d'un syndrome de Brodie. Plusieurs appareillages permettent de réduire le diamètre transversal :

- une plaque maxillaire fendue activée en contraction,
- des forces extrabuccales en contraction,
- un arc transpalatin activé en contraction,
- un quad-hélix ou un disjoncteur activé en compression.

#### IV.2.2 Le Lip bumper

On peut également avoir recours à des appareils passifs dont l'action sur le sens transversal est indirecte comme le Lip bumper. Il est constitué d'un arc amovible, inséré dans les bagues molaires, se positionnant dans le vestibule. Il crée une vestibuloversion des secteurs antérieurs et latéraux par blocage de l'action centripète des muscles périoraux et libération de la poussée linguale.



*Figure 44 : Lip bumper*

Il possède une action d'augmentation du diamètre transversal de la mandibule corrélée à une vestibulo-version des incisives (52) (65) (68) (71) et une distalisation des molaires (52) (74).

Il peut également être utilisé comme mainteneur d'espace, lors de la perte précoce des molaires temporaires, en maintenant les premières molaires permanentes dans leur position physiologique.

Les résultats et les avis divergent concernant la stabilité à long terme des résultats obtenus avec le Lip bumper. Des études doivent encore être réalisées.

Dans le même style il existe aussi le régulateur de fonction de Fränkel. Ce dernier utilise des écrans latéraux pour réguler l'hypertonie musculaire jugale et labiale. Il permet ainsi une éruption dentaire vestibulaire correcte et une expansion dento-alvéolaire. Cet appareil est efficace, cependant il est encombrant, nécessite une importante coopération et sa réalisation technique est complexe. (2)

#### IV.2.3 La grille anti-succion

Lorsque la motivation de l'enfant à stopper la succion digitale est difficile à obtenir, la mise en place d'un appareil interceptif peut l'aider.

C'est un appareil fixé par des bagues sur les premières molaires permanentes maxillaires. Il est constitué d'un écran ou d'une grille en antérieur qui empêche l'intrusion digitale et favorise le positionnement de la langue.



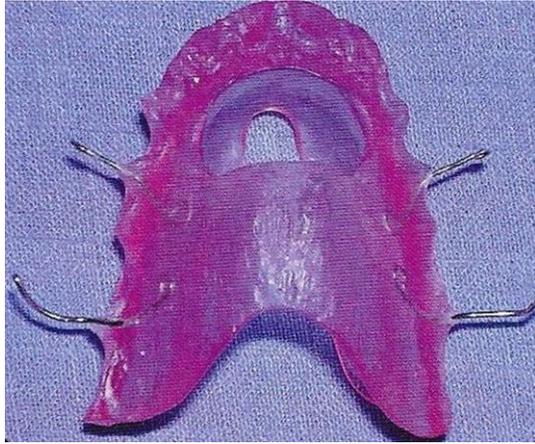
*Figure 45 : Grille anti-suction*

Notons que pour les patients en classe II d'Angle, ils ne doivent pas avoir les dents mandibulaires en arrière de la grille lorsqu'ils ferment la bouche. Effectivement, si la grille est trop reculée ils se caleront en arrière de celle-ci ce qui bloquera la croissance mandibulaire. On sera donc en présence d'un effet orthopédique négatif.

#### IV.2.4 L'enveloppe linguale nocturne

Elle est utilisée dans le cas de persistance de déglutition atypique. C'est un appareil amovible, créé par le Dr Bonnet, permettant le repositionnement de la langue dans sa position physiologique. Elle agit comme un rééducateur fonctionnel lingual et, par la suite, comme un correcteur dento-alvéolo-squelettique.

L'enveloppe linguale nocturne permet donc l'engrammation de la posture linguale haute et favorise ainsi celle de la déglutition physiologique. L'ouverture antérieure au niveau de la papille incisive représente pour la langue une cible tactile. Le toboggan antérieur et les parois latérales du tunnel bloquent les routes motrices de la langue antérieurement et latéralement. Elle est alors privée du contact avec les lèvres et les joues (3).



*Figure 46 : Enveloppe linguale nocturne en vue palatine*

Comme l'indique son nom, son port est nocturne. C'est un appareil amovible qui nécessite une coopération et une motivation importantes du patient. L'enveloppe linguale nocturne doit aussi être portée une heure dans la journée afin de permettre une prise de conscience du changement comportemental lingual. Ce traitement par enveloppe linguale nocturne dure généralement 6 mois (3).

En outre, elle empêche la succion digitale nocturne.

Elle permet aussi de régler les infraclusions antérieures ou latérales en obligeant la langue à se mettre dans la bonne position ce qui permet de la remuscler.

Pour un enfant motivé et coopérant, il est conseillé de préférer l'enveloppe linguale nocturne à la grille anti-succion. Contrairement à cette dernière elle n'a pas d'effet secondaire. En effet la grille anti-succion va avoir tendance à favoriser une poussée linguale contre la grille. Ceci risque d'entraîner les molaires vers l'avant et de faire apparaître une classe II d'Angle qui était modérée ou qui n'existait pas au départ. (66)

#### IV.2.5 Le mainteneur d'espace

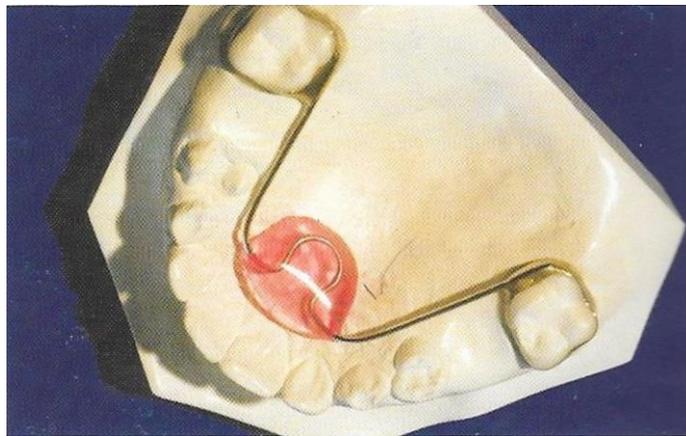
Le mainteneur d'espace trouve toute son utilité lors de la perte prématurée des dents temporaires. Outre son action sur le maintien de l'espace nécessaire à l'éruption des dents définitives, il permet la préservation du périmètre d'arcade. (70)

Il est surtout utilisé lors de la perte des molaires temporaires et surtout celle de la deuxième molaire dont la perte a un effet plus important sur l'arcade (5). Cela permet d'éviter une mésio-version des premières molaires définitives et de conserver l'espace disponible pour l'éruption des prémolaires. On conserve également l'espace de Lee Way qui permet l'installation d'une occlusion de classe I et, dans certains cas, de résoudre les faibles encombrements (55).

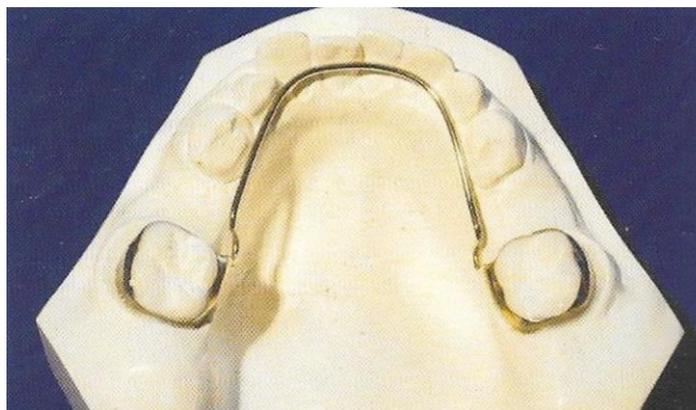
De nombreux types de mainteneurs d'espace existent. Certains sont fixes et d'autres amovibles. Les mainteneurs d'espace antérieurs peuvent également être utilisés mais leur indication est surtout esthétique.

On dispose des appareillages suivants (70) :

- Mainteneur d'espace avec remplacement sur prothèse amovible des dents manquantes.
- Mainteneur de Nance.
- Mainteneur d'espace bi-bagues lingual.
- Mainteneur d'espace fixée sur une bague.
- Mainteneur d'espace fixée sur une coiffe.
- Mainteneur d'espace bi-bagues à visée esthétique (remplacement des 4 dents antérieures).



*Figure 47 : Mainteneur d'espace de Nance*



*Figure 48 : Mainteneur d'espace bi-bagues lingual*



*Figure 49 : Mainteneur d'espace fixé sur une bague*

#### IV.2.6 Meulage des prématurités occlusales

Une prématurité occlusale peut engendrer une latérodéviation et donc, à terme, un articulé inversé. Il est primordial d'y remédier le plus rapidement possible. (56) (67)

La technique est simple : il suffit de meuler la ou les dents concernée(s). C'est un acte atraumatique qui ne doit être réalisé que lorsque la matière dentaire à enlever est peu importante.

Cela concerne essentiellement les canines.



*Figure 50 : Recentrage de la mandibule après meulage de la prématurité canine*

## V. Avantages et inconvénients des traitements interceptifs

### V.1 Avantages

Le dogme classique de non intervention avant la fin de la croissance a longtemps régné en orthodontie.

Deux écoles de pensées s'opposent (2) :

→ Les partisans des interventions tardives (en fin de croissance). Selon eux, agir après l'éruption des dents temporaires permet d'éviter une potentielle croissance aberrante.

→ L'école Bioprogressive portée entre autres par Ricketts, Gugino, Philippe ou encore Graber. Selon cette pensée, attendre la fin de la croissance pour intervenir comporte de nombreux inconvénients car cela ne permet pas de modifier les directions de la croissance squelettique et laisse donc s'installer une dysmorphose.

Aujourd'hui, bien qu'aucun consensus n'existe il a été démontré que pour certaines dysmorphoses il est important d'agir tôt afin d'éviter ou minimiser la prise en charge à l'adolescence.

L'interception orthodontique utilise des appareils simples pendant une durée relativement courte (6 mois).

Il existe de nombreux intérêts à une prise en charge précoce (7) (19):

#### V.1.1 Normalisation des fonctions

La prise en charge fonctionnelle est dans la plupart des cas impérative lors de l'établissement d'un traitement interceptif. Celle-ci permet d'améliorer la forme des arcades en réorientant la croissance ou en stoppant une mauvaise influence de direction de la croissance.

Réciproquement, le rétablissement des rapports inter-arcades physiologiques permet de créer un environnement favorable au rétablissement d'un équilibre fonctionnel.

#### V.1.2 Correction d'une mauvaise direction de croissance

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

### V.1.3 Prévention des séquelles et des traumatismes

Lorsqu'il y a une pro-alvéolie maxillaire, ou une vestibulo version des incisives comme dans le cas d'une classe II division I, le bloc incisif est le premier pare choc en cas de chute ou de traumatisme. Le traitement précoce de ces anomalies prévient les fractures traumatiques des incisives maxillaires qui, lorsqu'elles concernent les dents définitives, sont relativement difficiles à prendre en charge de façon durable sans traitement prothétiques type couronnes ou appareil amovible (en attendant la mise en place d'un implant) lorsque le traumatisme est très important.

### V.1.4 Réduction de la durée et de la complexité d'un traitement ultérieur

Plus la sévérité est marquée, plus il sera difficile de corriger totalement l'anomalie en denture permanente.

Le traitement précoce permet d'éviter l'installation ou l'amplification d'une dysmorphose qui serait alors beaucoup plus complexe à gérer en denture permanente.

Lorsque la prise en charge précoce ne permet pas d'éviter une phase de traitement orthodontique ultérieure, elle permet néanmoins de diminuer sa durée et sa complexité en empêchant une aggravation.

En outre, la chirurgie orthognathique à l'âge adulte peut être évitée grâce à un traitement interceptif.

Il est aujourd'hui impensable de laisser s'installer une dysmorphose qui pourrait être prise en charge grâce à un traitement. Cependant, ce type de traitement présente tout de même des limites.

## V.2 Limites et inconvénients

### V.2.1 Incertitude des prévisions de croissance

Décider d'agir précocement implique une prédiction de l'évolution des germes, leur taille et une simulation de la croissance future (34). Or les prévisions de la croissance présentent de nombreuses incertitudes.

En outre, cette incertitude sur la croissance et le développement facial entraîne le fait qu'il n'est pas possible de prévoir à long terme l'impact d'un traitement interceptif.

### V.2.2 Nécessité d'une coopération de l'enfant et de ses parents

Bien que de nombreux appareillages interceptifs soient fixes et ne nécessitent donc pas une coopération de l'enfant, celle-ci est primordiale pour la prise en charge fonctionnelle. L'enfant doit être motivé afin d'arrêter son habitude néfaste. Il doit suivre avec rigueur les exercices de rééducation et les rendez-vous avec les rééducateurs. Effectivement en l'absence d'une importante motivation il est inutile d'intervenir car cela n'aura aucun effet ou il y aura une récurrence.

### V.2.3 Les étiologies génétiques

Il n'est pas possible de réaliser un traitement interceptif lorsque l'étiologie de la dysmorphose est génétique car le taux de récurrence à l'arrêt du traitement est trop important. Ceci est rencontré lors des classes III qui sont le type de malocclusion le plus souvent d'origine génétique.

Les traitements interceptifs ont donc des indications précises. Si elles ne sont pas respectées, il n'y aura qu'une réussite partielle voire même un échec et un taux de récurrence très important. Lorsqu'ils sont correctement menés, leurs avantages sont considérables.

## VI. Les éléments pratiques des traitements interceptifs : présentation de cas cliniques

Cette partie a pour but d'expliquer comment, cliniquement, le chirurgien-dentiste doit réaliser les traitements interceptifs. A l'aide de cas clinique suivi à la clinique de la faculté dentaire de Toulouse, je vais vous présenter comment mettre en place deux des appareillages les plus utilisés: le disjoncteur et le quad-hélix

### VI.1 Le disjoncteur

Ici, la patiente a 9 ans et est atteinte d'une endognathie maxillaire avec supraclusion antérieure, surplomb augmenté et encombrement incisif maxillaire et mandibulaire.



Figure 51 : Photos prises lors de la première consultation

La pose d'un disjoncteur a été préférée à celle d'un quad-hélix car il y a un encombrement antérieur et que le disjoncteur a une action plus importante en antérieur.

❖ **Etape 1** : Pose des séparateurs

Les séparateurs sont disposés entre les premières molaires permanentes maxillaires et les deuxièmes prémolaires ou, comme ici, les deuxièmes molaires temporaires.



*Figure 52 : Pose des séparateurs*

Ils doivent être laissés en place pendant 1 semaine afin de provoquer un léger écartement des dents.

Ils permettent d'emménager un espace suffisant pour faciliter le choix et l'essayage des bagues du disjoncteur.

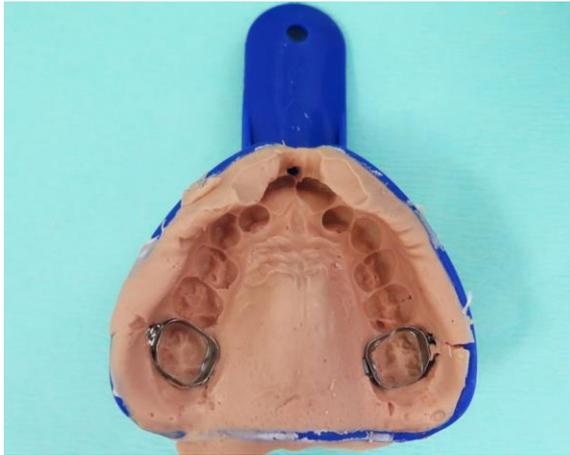
❖ **Etape 2** : Essayage des bagues et empreinte

Après 1 semaine avec les séparateurs, on passe à l'essayage pour le choix des bagues parmi les différentes tailles disponibles.

Celles-ci doivent être adaptées. Cependant, contrairement aux quad-hélix avec fourreaux, il est important de ne pas les choisir exactement à la taille des molaires, un très léger jeu est nécessaire. En effet, lors de la confection de l'appareil au laboratoire le soudage des bagues va réduire leur diamètre. Les bagues deviennent alors plus petites rendant impossible l'insertion du disjoncteur si cela n'a pas été anticipé.

Une fois le choix fait, prendre, bagues en place, une empreinte à l'alginat. Lorsque l'empreinte est réalisée, retirer les bagues et les repositionner dans celle-ci. Cette étape doit être réalisée avec minutie et précision.

L'ensemble est envoyé au prothésiste qui va façonner le disjoncteur.



*Figure 53 : Bagues repositionnées dans l’empreinte*

❖ **Etape 3** : Pose du disjoncteur

Le disjoncteur est reçu sur le modèle en plâtre, coulé à partir de l’empreinte réalisée lors de l’étape clinique précédente.



*Figure 54 : Réception de l’appareil sur le modèle en plâtre*

Il est impératif que l’enfant se soit soigneusement brossé les dents avant la pose afin d’éviter le développement de caries sous les bagues.

Il est important de montrer aux parents comment activer le disjoncteur à l’aide de la clef avant que ce dernier ne soit posé en bouche.

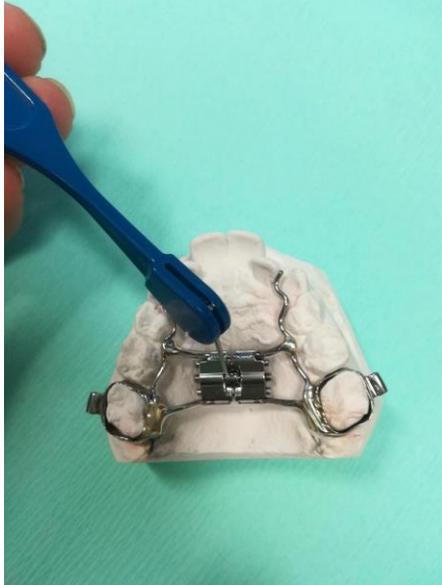


Figure 55 : Explication aux parents de l'utilisation de la clef d'activation

Avant le scellement de l'appareil, un essayage est nécessaire afin de vérifier son adaptation. Sa mise en place se fait à l'aide d'un enfonce-bague que l'on positionne sur les bagues en mésial, distal, vestibulaire et lingual. L'enfant doit mordre dessus pour faciliter l'insertion des bagues. L'insertion faite, demander à l'enfant si quelque chose le gêne.



Figure 56 : Enfonce-bague



Figure 57 : Essayage du disjoncteur

Après validation, le scellement se réalise avec un ciment verre ionomère de scellement. Penser que, les bagues étant ajustées, un excès de ciment peut engendrer un obstacle à l'insertion.

L'insertion du disjoncteur se fait avec l'enfonce-bague. Les excès de ciment sont enlevés à l'aide d'un rouleau de coton. Ensuite rincer à l'aide de la soufflette (air+eau).



Figure 58 : Disjoncteur mis en place

En fin de rendez-vous, des conseils sont donnés à l'enfant en présence des parents : éviter de manger des aliments collants, bien se brosser les dents, faire des bains de bouche dans le cas où des résidus d'aliments se coincent sous le disjoncteur. L'enfant doit s'habituer à cet appareil, un travail d'adaptation est nécessaire. Des exercices à faire pendant quelques jours sont recommandés tels que : lire à voix haute, chanter, etc...

❖ **Etape 4** : Contrôle à 1 semaine

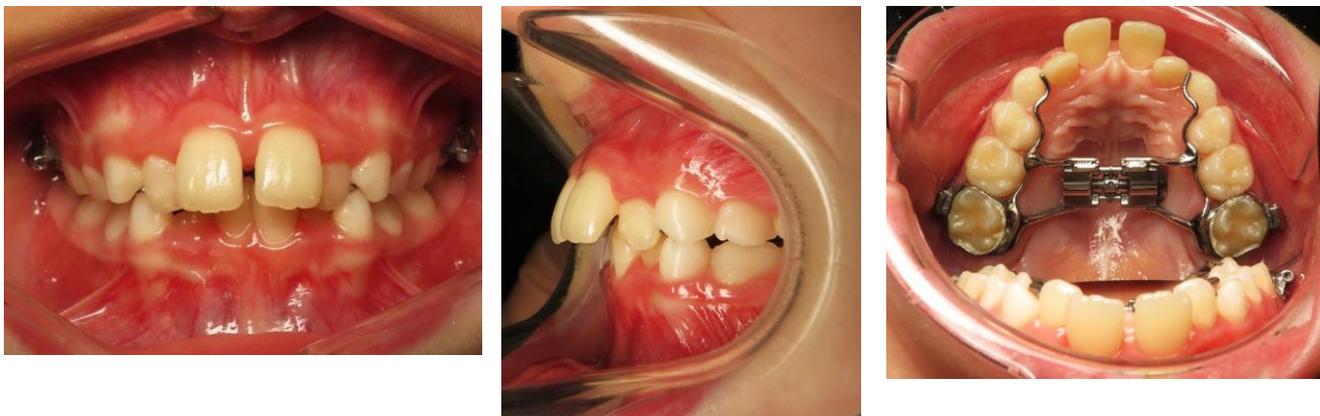
Bien que l'on commence à apercevoir de légers effets de l'activation du disjoncteur, celle-ci est encore insuffisante. Il faut donc continuer l'activation.



Figure 59 : Photos du contrôle à 1 semaine

❖ **Etape 5** : Contrôle à 18 jours

On mesure la distance entre les sillons mésio-distaux des molaires permanentes mandibulaires et les sillons homologues antagonistes.



*Figure 60 : Photos du contrôle à 18 jours*

Ici, il manque encore 3 mm pour arriver à la légère surcorrection recherchée. De ce fait, il est nécessaire de continuer l'activation quotidienne pendant 12 jours.

❖ **Etape 6** : Contrôle à 1 mois

On observe une bonne correction du sens transversal. Rappelons qu'une surcorrection est recherchée.

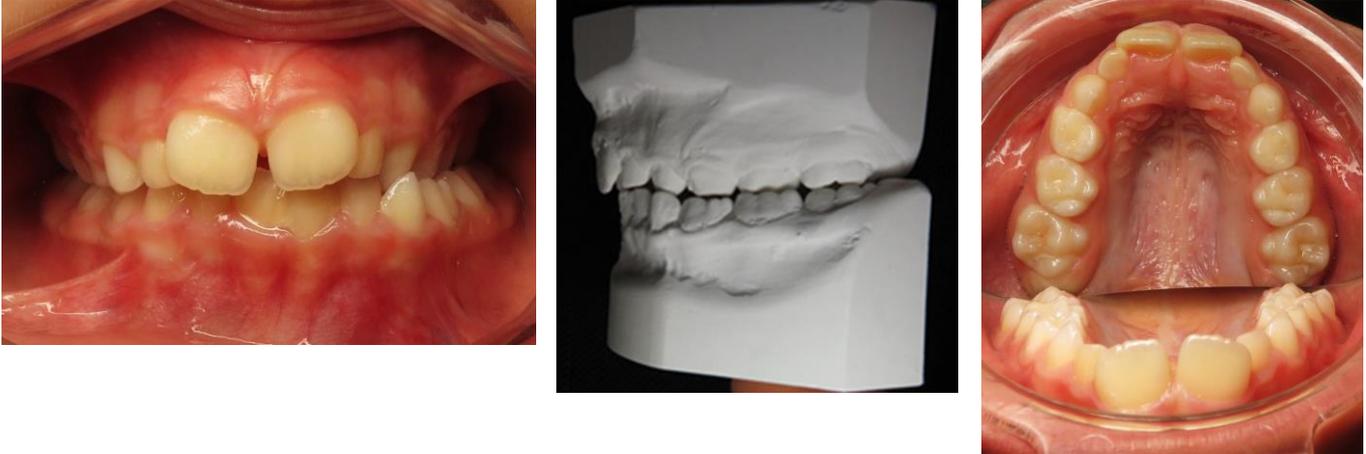


*Figure 61 : Photos du contrôle à 1 mois*

Le diastème entre les incisives centrales maxillaires est le signe d'une augmentation transversale. Les incisives latérales ont désormais la place pour se mettre dans leur bonne position. L'augmentation transversale du maxillaire a permis le déverrouillage de la mandibule qui a alors commencée à se développer dans le sens transversal. Ceci permettra de résoudre l'encombrement antérieur inférieur. Le disjoncteur est laissé en contention pendant 2 mois. Du composite est mis en place sur la vis pour éviter qu'elle ne tourne toute seule.

## VI.2 Le quad-hélix

La patiente a 7 ans et présente une endoalvéolie maxillaire avec un articulé inversé à gauche. Afin de résoudre le problème, une pose de quad-hélix à fourreau a été décidée.



*Figure 62 : Photos de la première consultation*

➤ **Etape 1** : Pose des séparateurs

Etant donné qu'un quad-hélix possède également des bagues, on pose, ici aussi, des séparateurs une semaine avant le choix des bagues afin qu'un espace soit ménagé entre les molaires de lait et les molaires permanentes.

La patiente n'ayant pas pu venir à ce rendez-vous, cette étape n'a pas été réalisée. Même si elle n'est pas indispensable, il est recommandé de la faire pour être au maximum atraumatique lors de l'essayage des bagues.

➤ **Etape 2** : Essayage des bagues et empreinte

Après avoir choisi les bagues qui, rappelons-le, doivent être ajustées, une empreinte à l'alginate est réalisée. Comme dans le cas du disjoncteur, une fois l'empreinte prise et retirée, il faut repositionner les bagues dans celle-ci.

Le tout est envoyé au prothésiste.

➤ **Etape 3** : Pose du quad-hélix

L'appareil est reçu positionné sur le modèle en plâtre coulé à partir de l'empreinte précédemment réalisée.

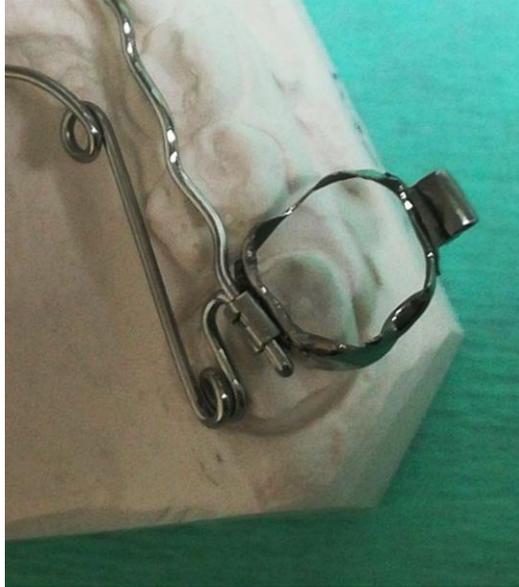


*Figure 63 : Quad-hélix à fourreaux sur le modèle en plâtre*

L'activation à l'aide de la pince trois becs se fait avant l'essayage. Il faut activer le quad-hélix au niveau de l'anse antérieure jusqu'à ce que les bagues dépassent d'une demi-dent latéralement. En d'autres termes, il faut que le côté palatin de la bague soit en regard du sillon mésio-distal de la molaire sur le modèle en plâtre. L'activation consiste ensuite à réaliser une dérotation des molaires.



*Figure 64 : Activation de l'appareil à l'aide de la pince trois becs*

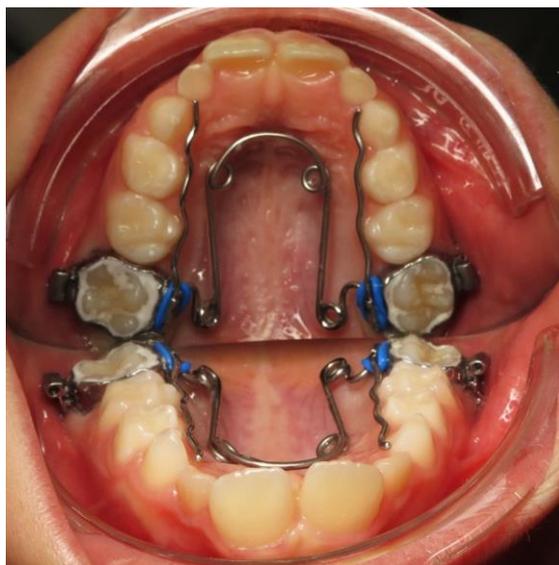


*Figure 65 : Activation correcte : les bagues dépassent latéralement d'une demi-dent*

Une fois l'activation effectuée, il faut essayer l'appareil. Ensuite, le scellement s'opère avec un ciment verre ionomère de scellement.

Les excès sont éliminés.

Il est conseillé de mettre en place une ligature de part et d'autre pour éviter la désolidarisation au niveau des fourreaux. Elle s'effectue avec des séparateurs le temps de l'expansion, puis on utilisera des ligatures en métal lorsque le quad-hélix servira pour la contention.



*Figure 66 : Quad-hélix scellé*

➤ **Etape 4** : Contrôle à 1 mois

La patiente est désormais en bout à bout à gauche mais toujours pas en occlusion normale. Il y a toujours une occlusion inversée au niveau de la canine. Le quad-hélix est donc déposé et réactivé d'une demie-dent. L'appareil est laissé en place six semaines. A l'issue de ces semaines, un contrôle sera à effectuer.

## VII. Coopération avec les autres corps de santé

La coopération de l'enfant est primordiale pour la réussite du traitement. Cependant, une autre aide peut s'avérer indispensable : la collaboration avec les autres professionnels de santé.

### VII.1 Coopération avec l'orthodontiste

Nous devons connaître les limites de nos capacités d'intervention.

En synthétisant tout ce que l'on vient de voir, les principales indications des traitements interceptifs sont :

- Les articulés croisés antérieurs et postérieurs car une occlusion inversée ne se corrige pas spontanément (34) (58) ;
- La béance antérieure ou latérale importante ;
- La suppression des interférences occlusales (72) ;
- L'encombrement important (une bonne gestion de l'espace en denture temporaire et mixte peut prévenir la perte de longueur d'arcade engendrée par l'avulsion des dents (75) ;
- Les surplombs antérieurs (lorsqu'ils sont supérieurs à 3 mm, le risque traumatique est multiplié par 2) (57) ;
- La supraclusion avec morsure palatine ;
- La perte prématurée de dents temporaires (un mainteneur d'espace est, dans la plupart des cas, nécessaire pour conserver les espaces destinés à l'éruption des dents définitives).

Selon les recommandations, lorsque l'on retrouve l'une de ces indications isolées chez un enfant, c'est-à-dire en l'absence d'une dysfonction associée, il est nécessaire d'adresser le patient à un orthodontiste spécialisé ou de travailler en étroite collaboration avec lui.

Face à une étiologie génétique, on adressera également l'enfant à un spécialiste. De même lorsque la direction de la croissance n'est pas favorable.

## VII.2 Coopération avec l'orthophoniste

La rééducation faite par l'orthophoniste concerne la respiration nasale ainsi que les fonctions linguales et phonatoires.

On enverra un enfant consulter un orthophoniste le plus souvent en présence d'une déglutition infantile persistante. Dans ce cas, contrairement à la rééducation faite par un appareil orthodontique que l'on qualifie de passive, on est dans une rééducation active. Dans certains cas il est possible de combiner les deux types afin de potentialiser leurs résultats.

La rééducation active orthophonique est une rééducation musculaire dont le but est de faire apprendre les mouvements physiologiques de position linguale afin que ces derniers deviennent automatiques. L'orthophoniste entraînera, par exemple, l'enfant à positionner correctement sa langue en lui faisant manger des aliments mous tels que les compotes.

Ce travail nécessite une grande coopération et compréhension de l'enfant, il est difficile de le faire avec un patient âgé de moins de 7-8 ans.

En général, les rendez-vous chez l'orthophoniste sont hebdomadaires, d'une durée de 30min. Ils se déroulent sur plusieurs mois. Les derniers rendez-vous étant bimensuels puis mensuels (45). Lorsque la rééducation active est suivie d'un traitement interceptif, il faudra des contrôles effectués par l'orthophoniste afin d'éviter les récives.

## VII.3 Coopération avec le kinésithérapeute

La kinésithérapie maxillo-faciale joue un rôle très important dans le traitement des dysfonctions de l'appareil manducateur (pathologies de l'articulation temporo-mandibulaire). Lorsqu'il adresse un patient, le chirurgien-dentiste doit rédiger une fiche diagnostic complète ainsi qu'une ordonnance précisant le traitement à réaliser et les effets attendus.

Le protocole thérapeutique portera sur une rééducation fonctionnelle musculaire et articulaire de la région maxillo-faciale voire même cervicale et scapulo-humérale. Le kinésithérapeute au niveau musculaire recherchera : un renforcement ou une relaxation, un équilibre du tonus et une bonne synchronisation.

## VII.4 Coopération avec l'ostéopathe

L'ostéopathie a pour but de rechercher une harmonie au sein du corps humain. Cet équilibre est un objectif articulaire, musculaire, aponévrotique et liquidien.

Dans sa conception biomécanique, l'ostéopathie admet une corrélation crâne-face-occlusion. (20)

Généralement, le traitement ostéopathique trouve son indication dans les troubles fonctionnels et s'emploie à (20) :

- Corriger les désordres mécaniques en traitant les limitations de mobilité ;
- Stimuler les mécaniques d'autorégulation de l'organisme dans le but de potentialiser les capacités de défense et de réparation du corps.

Une coopération avec un ostéopathe est recherchée dans les cas suivants :

➤ Respiration buccale (59)

Lorsque l'étiologie ORL est écartée, l'ostéopathe recherche une dysfonction somatique potentiellement responsable du trouble fonctionnel.

Le traitement ostéopathique va notamment permettre d'équilibrer la base crânienne et les rapports de cette dernière avec l'os hyoïde et la mandibule. Il aura également pour objectif de favoriser la perméabilité des voies respiratoires nasales.

➤ Déglutition atypique

Selon la pensée ostéopathique, la déglutition adulte ne peut correctement s'opérer que si les conditions physiologiques de la fonction linguale sont remplies. (20)

Le but du traitement ostéopathique est de libérer les tensions et dysfonctions qui empêchent la mise en place correcte de la déglutition physiologique.

Une technique ostéopathique de prise en charge des déglutitions atypiques a été publiée dans la littérature orthodontique par Landouzy et al. (73). Un bilan postural statique et dynamique est nécessaire pour mettre en évidence les anomalies posturales globales du sujet présentant une déglutition atypique.

La technique décrite par Landouzy consiste à tirer sur les attaches postéro-inférieures de la langue en ayant une action sur les positions de la tête, du rachis cervical et de l'os hyoïde. L'objectif est d'arriver à un équilibre myo-facial entre la langue, l'os hyoïde et la colonne vertébrale. Notons qu'en ostéopathie l'os hyoïde, lieu d'insertions profondes de la langue, est considéré comme le niveau à bulle de tout le corps.

Une phase d'apprentissage volontaire est toutefois indispensable pour assurer la pérennité de la correction ostéopathique afin que la nouvelle fonction linguale s'engramme dans le système de contrôle réflexe du patient. (20)

La prise en charge ostéopathique peut être complétée d'une rééducation orthophonique ou kinésithérapique. La coopération entre les différents corps de métiers est alors primordiale.

➤ Douleurs et troubles de l'articulation temporo-mandibulaire

L'ostéopathe intervient sur les douleurs et les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire en recherchant un équilibre global postural de l'ensemble des chaînes présentes sur le volume crânien.

En libérant les tensions sur l'ATM, le traitement ostéopathique permet d'améliorer la biomécanique crânio-faciale.

Notons que, lors de tout traitement orthodontique, le contrôle de l'équilibre postural du patient peut être un outil thérapeutique important. En effet, une asymétrie tonique peut engendrer une compensation globale ou localisée du corps qui peut venir parasiter le traitement. De fait, un rétablissement de l'harmonie générale du corps permettra de potentialiser voire d'accélérer les effets du traitement orthodontique. (20)

## VII.5 Coopération avec l'ORL

Lorsque nous nous trouvons face à une ventilation buccale, il faut envoyer l'enfant vers un ORL afin qu'il effectue un bilan complet. En effet, cette dysfonction a souvent pour cause des inflammations amygdalo-adoïdienne récurrentes ou une anatomie trop importante de ces structures. Or, il ne faut absolument pas commencer un traitement interceptif avant l'élimination de l'étiologie inflammatoire ou anatomique.

De fait, dans ce cas, un bilan approfondi fait par l'ORL nous permettra de décider du déroulement du plan de traitement.

## Conclusion

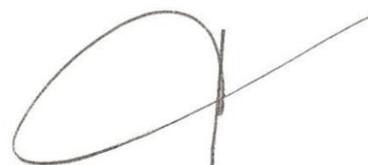
Bien qu'elle soit une spécialité à part entière, l'orthodontie peut être pratiquée par les chirurgiens-dentistes omnipraticiens dans le cadre des traitements interceptifs. Ils sont les premiers à être en mesure de constater une anomalie de développement et donc à pouvoir intervenir. L'interception est primordiale pour l'avenir de l'enfant car, au-delà de l'esthétique, elle permet le rétablissement physiologique des fonctions. Ces traitements précoces sont relativement simples à mettre en place. Cependant, ils nécessitent une motivation importante des enfants et parfois une coopération de ces derniers et de leurs parents. Le rôle du chirurgien-dentiste est de constater les dysmorphoses, d'en déceler les étiologies et d'agir si la mise en place d'un traitement interceptif est possible. Un réseau de professionnels de santé adapté est indispensable pour une prise en charge rééducative du patient. Le chirurgien-dentiste doit avoir conscience de ses limites d'action afin d'orienter, le cas échéant, vers un orthodontiste spécialiste.

Aujourd'hui, les avantages considérables des traitements interceptifs ayant été largement démontrés, la question de l'approfondissement de l'apprentissage omnipratique se pose. Ceci permettrait aux chirurgiens-dentistes de déceler plus rapidement une anomalie et de soulager les cabinets d'orthodontie surchargés grâce à une prise en charge en cabinet dentaire.

Vu, le directeur de thèse  
  
le 20/12/2017

Vu le président du jury le 5/1/18

F. Vaysse



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Figure 1 : Localisation des synchondroses transversales de la base du crâne (9)
- Figure 2 : localisation des synchondroses sagittales de la base du crâne (9)
- Figure 3 : Schéma de la voûte crânienne (76)
- Figure 4 : Sutures et fontanelles de la voûte crânienne (9)
- Figure 5 : Evolution des bourgeons entre le début de la 6<sup>ème</sup> semaine et la 7<sup>ème</sup> semaine (9)
- Figure 6 : Sutures du massif facial (9)
- Figure 7 : Mécanismes de croissance de la suture palatine médiane (77)
- Figure 8 : Schéma des rotations mandibulaires selon Bjork (23)
- Figure 9 : Schéma des six unités micro-squelettiques de la mandibule (9)
- Figure 10 : Chronologie de la maturation des dents temporaires
- Figure 11 : Chronologie de la maturation des dents permanentes
- Figure 12 : Photo d'une endoalvéolie bilatérale (10)
- Figure 13 : Différences cliniques entre une endoalvéolie maxillaire à droite et une endognathie maxillaire à gauche (10)
- Figure 14 : Les anomalies du sens transversal (78)
- Figure 16 : Les différentes classes d'Angle : rapports d'occlusion des molaires et des canines (79)
- Figure 17 : Béance antérieure entraînée par une pulsion linguale (10)
- Figure 18 : Différents types de verrous occlusaux dans les classes II division 1 (10)
- Figure 19 : Position linguale basse et avancée mandibulaire (10)
- Figure 20 : Les types posturaux (normal, antérieur et postérieur) (8)
- Figure 21 : Visage type d'un ventilateur buccal
- Figure 22 : Frein lingual court (3)
- Figure 23 : Procès alvéolaires en forme de « balcon » avec une gencive attachée très réduite, engendrés par un buccinateur hypertonique (2)

Figure 24 : Schéma des rapports anatomiques entre le buccinateur et l'orbiculaire des lèvres \*

Figure 25 : Mise en évidence des angles fonctionnels masticateurs de Planas (33)

Figure 26 : Schéma des différents types de profils faciaux : ortho/cis/transfrontal (30)

Figure 27 : Différences de profil entre un sujet hypodivergent (A) et un sujet hyperdivergent (B) (3)

Figure 28 : Angle naso-labial : idéal (A), fermé (B), ouvert(C) (8)

Figure 29 : Concavité de profil non physiologique chez une enfant (3)

Figure 30 : Détermination du périmètre d'arcade par la méthode de Nance (8)

Figure 31 : Détermination du périmètre d'arcade par la méthode de Lundstrom (8)

Figure 32 : Evaluation de la symétrie de l'arcade (2)

Figure 33 : Principaux points céphalométriques (3)

Figure 34 : Tableau des différentes valeurs céphalométriques permettant d'évaluer les relations squelettiques antéro-postérieures

Figure 35 : Etudes céphalométriques des positions et dimensions antéro-postérieures maxillaires et mandibulaire (3)

Figure 36 : Evaluations céphalométriques du décalage sagittal maxillo-mandibulaire (3)

Figure 37 : Les différentes phases d'un cycle masticatoire selon Lauret et Le Gall (38)

Figure 38 : Plaque à vérin (2)

Figure 39 : Photo d'un quad-hélix en bouche (inséré dans les fourreaux palatins des bagues molaires) (10)

Figure 40 : Schéma de l'activation d'un quad-hélix à l'aide d'une pince 3 becs\*

Figure 41 : Activation d'un quad-hélix sur gabarit (10)

Figure 42 : Disjoncteur et effets de l'activation de l'appareil (10)

Figure 43 : Bihélix (2)

Figure 44 : Lip bumper (2)

Figure 45 : Grille anti succion (3)

Figure 46 : Enveloppe linguale nocturne en vue palatine (2)

Figure 47 : Mainteneur d'espace de Nance (2)

Figure 48 : Mainteneur d'espace bi-bague lingual (2)

Figure 49 : Mainteneur d'espace fixé sur une bague (2)

Figure 50 : Recentrage de la mandibule après meulage de la prématurité canine (10)

Figure 51 : Photos prises lors de la première consultation

Figure 52 : Pose des séparateurs

Figure 53 : Bagues repositionnées dans l'empreinte

Figure 54 : Réception de l'appareil sur le modèle en plâtre

Figure 55 : Explication aux parents de l'utilisation de la clef d'activation

Figure 56 : Enfonce-bague

Figure 57 : Essayage du disjoncteur

Figure 58 : Disjoncteur mis en place

Figure 59 : Photos du contrôle à 1 semaine

Figure 60 : Photos du contrôle à 18 jours

Figure 61 : Photos du contrôle à 1 mois

Figure 62 : Photos de la première consultation

Figure 63 : Quad-hélix à fourreaux sur le modèle en plâtre

Figure 64 : Activation de l'appareil à l'aide de la pince trois becs

Figure 65 : Activation correcte : les bagues dépassent latéralement d'une demi-dent

Figure 66 : Quad-hélix scellé

\* illustrations à la main

## Bibliographie

1. **Amoric.M.** Décision et choix thérapeutique en orthodontie. EMC – Odontologie/Orthopédie Dentofaciale 2012 ; 7(1) : 1-6 [Article 23-490-A-10]
2. **Patti A, Perrier d’Arc G.** Les traitements orthodontiques précoces. Quintessence international. 2003
3. **Boileau M-J.** L’orthodontie de l’enfant et du jeune adulte : Principes et moyens thérapeutiques. Tome1 Elsevier Health Sciences, 2011.
4. **Boileau J-M, Sampeur-Tarrit M, Bazert C.** Physiologie et physiopathologie de la mastication. 2006.
5. **Réquéna L.** Conséquences des dysfonctions orofaciales chez l'enfant et intérêt des traitements interceptifs en omnipratique. 85p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2013 ; n°2013-TOU3-3068
6. **Pujos M-S.** Prise en charge précoce des troubles ventilatoires : intérêts de la collaboration orthodontiste/oto-rhino-laryngologiste. 122p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2015 ; n°2015 TOU3 3048
7. **Delecroix J.** Les traitements précoces des classes II. 216p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2008 ; n°2008-TOU3-3020
8. **Patti A.** Traitement des classes II : de la prévention à la chirurgie. Quintessence international. 2011
9. **Aknin J-J.** La croissance cranio-faciale. SID. 2007
10. **Boileau M-J.** Orthodontie de l’enfant et du jeune adulte : traitement des dysmorphies et malocclusion tome 2. Elsevier Masson. 2013
11. **Huet A-P, Paulus C.** Traitement orthodontique chez l’enfant porteur d’un syndrome d’apnées obstructives du sommeil. Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale. Volume 116, Issue 4, Septembre 2015, Pages 221-228
12. **Rakosi T, Jonas I.** Atlas de médecine dentaire : Orthopédie dentofaciale : Diagnostic. Flammarion médecine-sciences. 1992.
13. **Avery J.** Essential of oral histology and embryology a clinical approach, second edition. Mosby. 2000

14. **Couly G, Gitton Y.** Développement céphalique : embryologie, génétique, croissance et pathologie. Édition CdP. 2012
15. **Frappier L, Picot M-C, Gonzales J, massif L, Breton I, Dauvilliers Y, et al.** Troubles ventilatoires et croissances faciale : intérêt de la génioplastie précoce. International Orthodontics. Volume 9, Issue 1, March 2011, Pages 20-41.
16. **Maurin N.** Rééducation de la déglutition et des autres fonctions buccales dans le cadre des malpositions dentaires. Ortho édition.1988
17. **Fellus P.** Orthodontie précoce en denture temporaire. CdP. 2003
18. **Marc Antonello, Dominique Delplanque, Bertrand Selleron.** Kinésithérapie respiratoire : démarche diagnostique, techniques d'évaluation, techniques kinésithérapiques. EMC - Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation 2003 :1-24 [Article 26-500-C-10].
19. **Selly K-R.** Les traitements interceptifs : intérêts et limites. 165p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2005 ; n° 2005-TOU3-3013
20. **Cazala C. :** Orthodontie et Ostéopathie. 106p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2012 ; n°2012-TOU3-3072
21. **Jaquelin F, Delbos Y, Berthet A, Richard B.** Croissance cranio-faciale et morphogénèse des arcades (université de bordeaux odontologie pédiatrique), Septembre 2009.
22. **Limme M.** Orthognathic and orthodontic consequences of mouth breathing. Acta Otorhinolaryngol Belg 47 : 145–155, 1993.
23. **Gola R, Cheynet F.** Analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil. Springer, 2006.
24. **Chateau M.** Orthopédie dento-faciale - tome 1. Cdp. 1993.
25. **Gola R.** Rhinoplastie fonctionnelle et esthétique. Springer, 2000.
26. **Lodter C.** Le diagnostic en ODF. Cours de 4<sup>ème</sup> année, 2017
27. **Dahan J.** Les perturbations linguales dans les déformations maxillaires. Aspect nosologique et concepts thérapeutiques. Revue d'Orthopédie Dento-Faciale 23 : 53–67, 1989.
28. **De Salvador-Planas C.** Séméiologie de la mastication. Revue d'Orthopédie Dento-Faciale 35 : 319–336, 2010.

29. **Lautrou A.** Growth and morphogenesis of the craniofacial bones. Applications in orthodontics. The concepts of J. Delaire. *Orthod Fr* 73 : 5–18, 2002.
30. **Zunzarren R.** Guide clinique d'odontologie. Elsevier-Masson.2014
31. **A. Lambert, O. Setbon, B. Salmon, V. Sebban.** Analyse céphalométrique. *EMC - Médecine buccale* 2010 ;5(1):1-18 [Article 28-810-C-10].
32. **Enlow DH, Hans MG.** Essentials of facial growth. Saunders, 1996.
33. **Château M.** Orthopédie dento-faciale – tome 2. Cdp. 1993.
34. **Bassigny F.** Manuel d'orthodontie dento-facial 2<sup>ème</sup> édition. Masson. 1991
35. **Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T, Yokoyama A.** Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio* 25: 237–249, 2007.
36. **Angelard B, Abbare M, Arné P., Kotzki N., Pouderoux P., Jacquot J-M.,** Les troubles de la déglutition, 1999
37. **Bérut S.** Intérêt de la rééducation de la déglutition infantile en orthophonie et en orthopédie dento-faciale. 1970
38. **Boileau M-J, Sampeur-Tarrit M, Bazert C.** Physiologie et physiopathologie de la mastication. *EMC - Médecine buccale* 2008 ;3(1):1-12 [Article 28-080-C-10]
39. **Mauhourat S., Raberin M.** thérapeutiques chirurgicales et fonctionnelles des troubles de l'équilibre musculaire. *Orthodontie Française.* 2001
40. **Chikhani L, Dichamp J.** Bruxisme, syndrome algodysfonctionnel des articulations temporo-mandibulaires et toxine botulique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 46: 333–337, 2003.
41. **Kerosuo H, Heikinheimo K, Nystrom M, Vakiparta M.** Outcome and long-term stability of an early orthodontic treatment strategy in public health care. *The European Journal of Orthodontics* (December 4, 2012). doi: 10.1093/ejo/cjs087.
42. **Vaysse F.** Cours d'odontologie pédiatrique D2, Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse. 2010.
43. **Mauhourat S, Raberin M., Pernier C.,** Formes cliniques du déséquilibre musculaire en denture mixte. Conséquences morphogéniques. *Orthodontie française* 2001

44. **Mauhourat S, Raberin M.** Maturation de l'équilibre musculaire en relation avec l'établissement de la denture mixte. *L'Orthodontie Française* 72: 27–53, 2011.
45. **Pinsotte V.**, La déglutition : physiologie, dysfonctions et prise en charge odontologique. 140p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2008 ; n° 2008-TOU3-3040
46. **Planas P.** La réhabilitation neuro-occlusale. Traduction de Château M., Kolf J., Paris, Masson
47. **Navarro A.** Les anomalies de fonctions chez l'enfant. 173p. Th. D. Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse. 2000-TOU3-3029
48. **Prévost I.** Dysfonction oro-faciales : incidences sur la croissance maxillo-alvéolo-dentaire. 183p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2004 ; n°2004-TOU3-3018
49. **Erdinç AE, Ugur T, Erbay E.** A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116: 287–300, 1999.
50. **Ameisen, Auclair-Assad, Rolland.** Phonation et orthodontie. EM-Consulte 22-009-B-10, 2003.
51. **Langford SR.** Root resorption externes resulting from clinical RME. *Am J Orthod* 1982 May
52. **Bergersen EO.** A cephalometric study of the clinical use of the mandibular labial bumper. *Am J Orthod* 61: 578–602, 1972.
53. **Thiong-Ly M.** La mastication chez l'enfant. 98p. Th. D. : Chirurgie Dentaire : Toulouse 3 : 2005 ; n° 2005-TOU3-3029
54. **Ferre J-C., Fournier M.** Réadaptation fonctionnelle chez l'enfant et son contrôle par l'orthodontiste. *Encyclopédie Médico-chirurgicale.* Elsevier Masson, Paris, 1996
55. **Ngan P, Alkire RG, Fields H Jr.** Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *J Am Dent Assoc* 130: 1330–1339, 1999.
56. **Harrison JE, Ashby D.** Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev* : CD000979, 2001.
57. **Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, PrahI-Andersen B.** A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod* 21: 503–515, 1999.
58. **Proffit WR, Jr HWF, Sarver DM.** *Contemporary Orthodontics.* Elsevier Health Sciences, 2006.
59. **Sergueef N.** *Ostéopathie pédiatrique.* Elsevier ; 2007.

60. **Allouch E.** Place de l'orthophoniste dans les traitements orthodontiques. Rééducation Orthophoniques. Juin 2006
61. **Woissard-Bassols V., Puech M.** La réhabilitation de la déglutition chez l'adulte : le point sur la prise en charge fonctionnelle. 2<sup>ème</sup> édition revue et augmentée. De Boeck Solal. 2003
62. **Huggare JA, Laine-Alava MT.** Nasorespiratory function and head posture. Am J Orthod Dentofacial Orthop 112: 507–511, 1997.
63. **Davidovitch M, McInnis D, Lindauer SJ.** The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop 111: 52–58, 1997.
64. **Franchi L, Baccetti T, Lione R, Fanucci E, Cozza P.** Modifications of midpalatal sutural density induced by rapid maxillary expansion: A low-dose computed-tomography evaluation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 137: 486–488; discussion 12A–13A, 2010.
65. **O'Donnell S, Nanda RS, Ghosh J.** Perioral forces and dental changes resulting from mandibular lip bumper treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 113: 247–255, 1998.
66. **Lodter C.** Les traitements précoces : les classes I. Cours de 4<sup>ème</sup> année 2015
67. **Marshall SD, Southard KA, Southard TE.** Early Transverse Treatment. Seminars in Orthodontics 11: 130–139, 2005.
68. **Davidovitch M, McInnis D, Lindauer SJ.** The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop 111: 52–58, 1997.
69. **Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D.** Oral Breathing and Head Posture. The Angle Orthodontist 78: 77–82, 2008.
70. **Bijoor RR, Kohli K.** Contemporary space maintenance for the pediatric patient. N Y State Dent J 71: 32–35, 2005.
71. **Osborn WS, Nanda RS, Currier GF.** Mandibular arch perimeter changes with lip bumper treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 99: 527–532, 1991.
72. **ANAES.** Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent. Recommandations pour la pratique clinique. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). 2002. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie\\_rap.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie_rap.pdf).

73. **Landouzy J-M, Sergent Delattre Anne, Fenart R, Delattre B, Claire J, Biecq M.** La langue : déglutition, fonctions oro-faciales, croissance crânio-faciale. *International Orthodontics* 7: 227–256, 2009.
74. **Hashish DI, Mostafa YA.** Effect of lip bumpers on mandibular arch dimensions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135: 106–109, 2009.
75. **Ngan P, Alkire RG, Fields H Jr.** Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *J Am Dent Assoc* 130: 1330–1339, 1999.
76. <http://www.anat-jg.com> (accessed September, 2017)
77. <http://www.orthodontisteenligne.com/wp-content/uploads/2009/09/ouverture-suture-expansion-maxillaire-orthodontie-sherbrooke.jpg> (accessed September, 2017)
78. <http://monde.ccdmd.qc.ca/media/image1024/57414.jpg> (accessed September, 2017)
79. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.zcueaj8Opcu840UT3hI6VwEsAy&w=322&h=61&c=7&qit=90&o=4&pid=1.7> (accessed September, 2017)

---

**L'ORTHODONTIE EN OMNIPRATIQUE : TRAITEMENTS INTERCEPTIFS**

---

**RESUME EN FRANÇAIS :**

Les dysmorphoses dues à des dysfonctions sont fréquemment retrouvées chez l'enfant. Le chirurgien-dentiste a l'obligation légale d'intervenir afin d'éviter l'installation ou l'aggravation de l'anomalie. Il ne peut agir que si l'étiologie est fonctionnelle et un traitement avant le pic de croissance permet de rétablir une direction correcte de celle-ci. Les traitements interceptifs sont mis en place grâce à des outils simples qui cadrent parfaitement avec l'exercice d'omnipratique. Le travail en collaboration avec les autres corps de santé est souvent nécessaire et l'omnipraticien doit avoir conscience de ses limites d'intervention afin d'orienter le patient vers un orthodontiste spécialisé.

---

TITRE EN ANGLAIS: Early orthodontic treatments by a general dentist

---

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

---

MOTS-CLES : traitements interceptifs, dysfonctions, dysmorphoses, rééducations, développement maxillo-facial,

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de chirurgie dentaire  
3 chemin des Maraîchers  
31062 Toulouse Cedex

---

Directeur de thèse : Docteur Maxime ROTENBERG