

Année : 2011

N° :

**LES BÉANCS ANTÉRIEURES  
APPORT DES NOUVELLES THÉRAPEUTIQUES.**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*Présentée  
et soutenue publiquement par :*

**BERNARD VIRGINIE**

*Née le 24 Juillet 1986*

Le 7 Juin 2011, devant le jury ci-dessous :

*Président* : Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI.

*Assesseur* : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN.

*Assesseur* : Monsieur le Docteur Jean-François OLLU.

Directeur de thèse : Madame le Docteur Madline CUNY-HOUCHMAND.

**Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.**

<b>INTRODUCTION</b> .....	5
<b>PARTIE I: L'INFRACLUSION INCISIVE</b> .....	6
<b>CHAPITRE 1 : La définition de l'infraclusion incisive et ses différentes formes</b> .....	6
<b>CHAPITRE 2 : Les étiologies</b> .....	8
<u>2.1 Les facteurs généraux</u> .....	8
2.1.1 L'hérédité.....	8
2.1.2 Les déficiences congénitales: les dysembryopathies.....	8
2.1.2.1 Les syndromes du premier arc branchial.....	8
2.1.2.1.1 <i>La dysostose mandibulo-faciale</i> .....	8
2.1.2.1.2 <i>Les hypocondylies, les agénésies condyliennes</i> .....	9
2.1.2.2 Le syndrome de Pierre Robin.....	9
2.1.2.3 Les maladies génio-neuro-dystrophiques.....	9
2.1.3 Les problèmes pathologiques.....	9
2.1.3.1 Les dysendocrinies.....	9
2.1.3.2 Le rachitisme.....	10
2.1.3.3 Les atteintes neuromusculaires.....	10
2.1.4 Les problèmes fonctionnels.....	10
2.1.4.1 La respiration.....	10
2.1.4.1.1 <i>La physiologie de la ventilation nasale</i> .....	10
2.1.4.1.2 <i>Les étiologies des troubles de la ventilation</i> .....	11
2.1.4.1.3 <i>Les conséquences des troubles de la ventilation</i> .....	11
2.1.4.2 La déglutition.....	11
2.1.4.3 La phonation.....	13
2.1.4.4 Les parafonctions.....	13
2.1.4.4.1 Les étiologies de la succion.....	14
2.1.4.4.2 Les conséquences de la succion.....	14
<u>2.2 Les facteurs locaux</u> .....	15
2.2.1 Les défauts morphologiques.....	15
2.2.1.1 Le frein lingual.....	15
2.2.1.2 Le frein de la lèvre supérieure.....	15
2.2.1.3 Le volume de la langue.....	15
2.2.2 Les traumatismes.....	16
2.2.2.1 La fracture du condyle mandibulaire.....	16
2.2.2.2 L'ankylose du ligament alvéolo-dentaire.....	16
2.2.2.3 L'ankylose temporo-mandibulaire.....	16
2.2.2.4 La fracture du massif facial supérieur.....	16
<b>CHAPITRE 3 : Le diagnostic</b> .....	17
<u>3.1 L'anamnèse</u> .....	17
<u>3.2 L'examen exobuccal</u> .....	17
3.2.1 L'examen de face.....	17
3.2.1.1 Etude dans le sens vertical.....	17
3.2.1.2 Etude dans le sens transversal.....	17
3.2.1.3 Etude des tissus mous.....	18
3.2.1.3.1 <i>Le nez</i> .....	18
3.2.1.3.2 <i>Les lèvres</i> .....	18
3.2.1.3.3 <i>Le menton</i> .....	18
3.2.2 L'examen de profil.....	19

<b>3.3 L'examen endobuccal</b> .....	19
3.3.1 L'examen intra-arcade.....	19
3.3.1.1 La langue.....	19
3.3.1.2 Le frein lingual.....	20
3.3.1.3 Le frein labial supérieur.....	21
3.3.1.4 Les amygdales palatines.....	21
3.3.2 L'examen inter-arcade.....	21
3.3.2.1 Le sens antéro-postérieur.....	21
3.3.2.2 Le sens transversal.....	22
3.3.2.3 Le sens vertical.....	22
<b>3.4 Les examens complémentaires</b> .....	22
3.4.1 La radiographie panoramique.....	22
3.4.2 La téléradiographie de profil et l'analyse céphalométrique.....	22
3.4.2.1 L'analyse de TWEED.....	22
3.4.2.2 L'analyse de SCHUDY.....	23
3.4.2.3 L'analyse de SASSOUNI.....	23
3.4.2.4 L'analyse de RICKETTS.....	23
3.4.2.5 L'analyse de BJORK.....	25
3.4.2.6 L'analyse de BIGGERSTAFF.....	26
3.4.3 Les photographies.....	28
3.4.4 Les moulages.....	28
<b>3.5 Les examens fonctionnels</b> .....	28
3.5.1 L'examen de la ventilation.....	28
3.5.2 L'examen de la déglutition.....	29
3.5.3 L'examen de la phonation.....	30
<b>PARTIE II : LES TRAITEMENTS</b> .....	31
<b>CHAPITRE 1 : Les traitements précoces</b> .....	31
<b>1.1 La prévention</b> .....	31
<b>1.2 L'interception</b> .....	31
1.2.1 Les thérapeutiques chirurgicales.....	32
1.2.1.1 La perméabilisation des voies aériennes.....	32
1.2.1.2 La glossoplastie.....	32
1.2.1.2.1 Les indications.....	32
1.2.1.2.2 Les techniques chirurgicales.....	33
1.2.1.2.3 Les résultats.....	34
1.2.1.3 La frénectomie.....	35
1.2.1.3.1 Le frein lingual.....	35
1.2.1.3.2 Le frein labial supérieur.....	35
1.2.2 La rééducation consciente, la myothérapie fonctionnelle.....	36
1.2.2.1 La suppression des mauvaises habitudes.....	36
1.2.2.2 La correction du schéma oro-facial.....	37
1.2.2.3 La motivation.....	37
1.2.2.4 La rééducation fonctionnelle selon la philosophie bioprogressive.....	38
1.2.2.5 L'automatisation.....	41
1.2.3 La rééducation inconsciente, le traitement mécanique.....	42
1.2.3.1 Le traitement de l'interposition linguale.....	42
1.2.3.1.1 La cage à langue.....	42

1.2.3.2 Le traitement de la posture linguale de repos.....	43
1.2.3.2.1 L'enveloppe linguale nocturne de BONNET.....	43
1.2.3.2.2 La perle de TUCAT.....	44
1.2.3.2.3 Le bionator de BALTERS.....	45
1.2.3.2.4 Le régulateur de fonction FRANKEL 4.....	46
1.2.3.2.5 Le positionneur.....	46
<b>1.3 Les thérapeutiques orthopédiques.....</b>	<b>47</b>
1.3.1 Action des thérapeutiques du sens sagittal et du sens vertical.....	47
1.3.1.1 Forces extra orales antéro-postérieures.....	47
1.3.1.2 Forces extra orales postéro antérieures.....	48
1.3.2 Action des thérapeutiques du sens transversal.....	50
<b>1.4 Les thérapeutiques orthodontiques précoces.....</b>	<b>51</b>
<b>1.5 Illustrations de traitements par interception selon le concept bioprogresif.....</b>	<b>51</b>
<b>CHAPITRE 2 : Les traitements orthodontiques en denture définitive.....</b>	<b>54</b>
<b>2.1 L'égression incisive.....</b>	<b>54</b>
<b>2.2 La thérapeutique bioprogresive de RICKETTS.....</b>	<b>54</b>
2.2.1 Les dispositifs et la biomécanique.....	55
<b>2.3 La technique Edgewise.....</b>	<b>61</b>
2.3.1 Les dispositifs et la biomécanique.....	61
<b>2.4 Les élastiques verticaux antérieurs.....</b>	<b>63</b>
<b>2.5 La technique linguale.....</b>	<b>64</b>
<b>2.6 Les extractions de molaires.....</b>	<b>65</b>
<b>2.7 Les extractions de prémolaires.....</b>	<b>67</b>
<b>CHAPITRE 3 : Les traitements ortho-chirurgicaux.....</b>	<b>67</b>
<b>3.1 Le traitement orthodontique.....</b>	<b>68</b>
3.1.1 L'orthodontie préopératoire.....	68
3.1.1.1 Les moyens de l'orthodontie préopératoire.....	68
3.1.1.2 Les objectifs de l'orthodontie préopératoire.....	68
3.1.2 L'orthodontie peropératoire.....	68
3.1.3 L'orthodontie postopératoire.....	68
<b>3.2 La chirurgie proprement dite.....</b>	<b>69</b>
3.2.1 La chirurgie du maxillaire.....	69
3.2.1.1 L'ostéotomie de LEFORT I.....	69
3.2.1.2 Les ostéotomies segmentaires.....	71
3.2.1.2.1 L'ostéotomie de WASSMUND.....	71
3.2.1.2.2 L'ostéotomie de SCHUCHARDT.....	72
3.2.2 La chirurgie de la mandibule.....	74
3.2.2.1 L'ostéotomie de la branche montante.....	74
3.2.2.2 L'ostéotomie de la branche horizontale.....	75
3.2.2.3 L'ostéotomie de l'angle mandibulaire.....	76
3.2.2.4 Les ostéotomies mandibulaires subapicales.....	77
3.2.2.5 La génioplastie segmentaire horizontale.....	78
<b>CHAPITRE 4 : Les ancrages osseux.....</b>	<b>80</b>
<b>4.1 L'ancrage.....</b>	<b>80</b>
<b>4.2 L'ancrage osseux.....</b>	<b>80</b>
4.2.1 Avantages.....	80
4.2.2 Inconvénients.....	81

4.2.3 Contre-indications.....	81
4.2.4 L'ostéo-intégration.....	81
4.2.5 Les implants dentaires standards.....	82
4.2.6 Les implants palatins.....	82
4.2.6.1 Caractéristiques.....	82
4.2.6.2 Applications.....	82
4.2.7 Les mini-vis.....	83
4.2.7.1 Description.....	83
4.2.7.2 Choix du site d'insertion.....	84
4.2.7.3 Le protocole opératoire.....	85
4.2.8 Les mini-plaques.....	87
4.2.8.1 Description.....	88
4.2.8.2 Le protocole opératoire.....	88
4.2.8.3 Avantages et inconvénients par rapport aux minivis.....	83
4.2.9 Les ancrages biorésorbables .....	89
<b>4.3 L'ingression molaire.....</b>	<b>89</b>
4.3.1 Indications .....	89
4.3.2 Description et biomécanique .....	90
4.3.3 Résultats .....	93
4.3.4 Analyse de ces articles thérapeutiques .....	96
4.3.5 Illustrations issues de la littérature : traitement par mini-plaques.....	98
4.3.6 Illustrations du Docteur Thébault : traitement par mini-plaques.....	101
<b>CHAPITRE 5 : La récidence.....</b>	<b>105</b>
<u>5.1 La fréquence de la récidence après la contention.....</u>	106
<u>5.2 Les causes de la récidence.....</u>	106
5.2.1 Le type de béance.....	106
5.2.2 La croissance squelettique post orthodontique.....	106
5.2.3 Le comportement neuromusculaire.....	107
5.2.4 Les facteurs thérapeutiques.....	108
5.2.4.1 Erreur de diagnostic.....	108
5.2.4.2 Difficultés thérapeutiques.....	108
5.2.4.2.1 Récidence après un traitement fonctionnel.....	108
5.2.4.2.2 Récidence après un traitement orthodontique.....	108
5.2.4.2.3 Récidence après un traitement ortho-chirurgical.....	109
5.2.4.2.4 Récidence après une glossoplastie.....	110
5.2.4.2.5 Récidence après un traitement par ancrage osseux.....	110
5.2.4.3 Méta-analyse sur les récidence des traitements d'infraclusion antérieure.....	112
<b>CHAPITRE 6 : La contention.....</b>	<b>113</b>
<u>6.1 Les objectifs.....</u>	113
<u>6.2 Les moyens.....</u>	113
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>118</b>
Références bibliographiques.....	119

## INTRODUCTION

L'équilibre vertical squelettique et alvéolo-dentaire est un élément essentiel des objectifs orthodontiques pour atteindre un optimum individuel esthétique et fonctionnel. Cependant les corrections verticales restent de l'avis de la plupart des orthodontistes difficiles voire impossible à réaliser et à maintenir stable avec une technique purement orthodontique.

Notre travail porte sur une dysmorphose fréquente : les infraclusions antérieures, et présente les méthodes d'ancrage osseux comme alternative de choix dans le traitement de ces anomalies.

Après avoir défini les 2 formes cliniques des béances (alvéolaires et squelettiques) notre première partie rappelle les étiologies, notamment fonctionnelles, dont elles relèvent ainsi que les différents signes cliniques et radiologiques qui nous permettent de les identifier avec certitude.

Une deuxième partie est consacrée aux traitements des béances et décrit dans un premier temps les thérapeutiques classiques : fonctionnelles, orthopédiques et orthodontiques pures en indiquant leurs indications mais aussi leurs limites. Dans un second temps cette thèse se propose de définir l'intérêt et la mise en place des traitements par ancrages squelettiques chez des patients présentant une infraclusion squelettique et candidats à un traitement ortho-chirurgical.

# **PARTIE I : L'INFRACLUSION INCISIVE**

## **CHAPITRE 1 : La définition de l'infraclusion incisive et ses différentes formes.**

CARAVELLI en 1842 fut le premier à distinguer la malocclusion open bite des autres anomalies. [14]

La béance antérieure est une dysmorphose de la dimension verticale d'origine basale ou alvéolaire, localisée dans le secteur antérieur, se traduisant par un recouvrement incisif insuffisant ou absent. Il ne faut pas confondre infra-alvéolie et infragnathie. [9]

La littérature est riche de termes essayant de définir ce trouble :

- open bite de SASSOUNI
- hyperdivergence de SCHUDY
- EVA (excès vertical antérieur) pour MULLER
- postéro-rotation pour BJORK
- face longue pour OPDEBEEK
- dolichofacial de RICKETTS

Cette béance peut être symétrique ou asymétrique et est souvent associée à des malocclusions sagittales et transversales. Elle est plus ou moins étendue, pouvant atteindre les molaires.

On retrouve deux types principaux de béance :

### **Primaire, squelettique, héréditaire :**

Selon l'ANAES, elles ne concernent que les bases osseuses. C'est une anomalie verticale des bases squelettiques. Il s'agit d'un développement vertical exagéré de l'étage inférieur de la face et/ou d'une hyperdivergence antérieure des bases squelettiques. [1]

Les perturbations esthétiques et fonctionnelles associées sont plus ou moins importantes :

- augmentation de la hauteur faciale avec une impression de face longue
- respiration buccale avec béance labiale ou occlusion labiale forcée

Les formes basales sont généralement plus sévères que les formes alvéolaires.

**Secondaire, alvéolaire, acquise, fonctionnelle :**

Selon l'ANAES, elles ne concernent pas les bases osseuses mais les procès alvéolaires. [1]

C'est un développement vertical insuffisant des procès alvéolaires en relation avec des troubles musculaires oro-faciaux.

Il s'agit de la forme la plus fréquente et la moins grave.

On note peu de répercussions esthétiques à l'examen facial.

Les étiologies sont principalement fonctionnelles ou parafunctionnelles.

L'infraclusion incisive est une des malocclusions les plus difficiles à traiter car elle résulte des interactions entre les différentes causes. Mais les conséquences seront très défavorables si aucun traitement n'est entrepris : lésions parodontales au niveau des dents non fonctionnelles, mobilités dentaires dues à une pression linguale excessive, SADAM en raison d'une absence de guide antérieur. [9]



Bénance antérieure s'étendant de canine à canine. [110]

## CHAPITRE 2 : Les étiologies

L'étiopathogénie des variations du sens vertical est un vaste sujet de réflexion où l'inné et l'acquis sont souvent confondus. Les anomalies de la dimension verticale trouvent leurs étiologies dans celles plus générales des anomalies dento-maxillo-faciales. [36, 118]

Pour faciliter la compréhension, nous évoquerons :

- les facteurs généraux
- les facteurs locaux

Tout en sachant qu'ils peuvent être intimement liés avec prédominance de l'un ou de l'autre.

### 2.1 Les facteurs généraux

#### 2.1.1 L'hérédité

La complexité de la génétique rend souvent difficile l'analyse héréditaire (l'ensemble des lois formulées par MENDEL). Le rôle exact des facteurs héréditaires a été défini grâce aux travaux réalisés chez des jumeaux. Selon WATNICK cité par LANGLADE, Le sens vertical est beaucoup plus transmissible héréditairement que le sens sagittal. [90, 121]

L'hérédité s'exprime à différents niveaux [36]:

- *Croissance squelettique* : on parle d'héritabilité des variables verticales. L'hérédité joue un rôle non négligeable sur le schéma facial de départ ainsi que sur les directions de croissance. La hauteur faciale postérieure serait transmise plutôt par le père tandis que la hauteur faciale antérieure serait transmise par la mère.
- *Tonus musculaire* : l'hypotonie musculaire entraîne un effet négatif sur les bases osseuses, elle accentue la typologie dolichofaciale. L'enveloppe musculaire peut également subir des adaptations fonctionnelles.
- *Dentaire* : la DDM au niveau postérieur pourrait être responsable de l'excès vertical antérieur en induisant une compression détruisant l'intercuspidation.

#### 2.1.2 Les déficiences congénitales : les dysembryopathies

Les dysembryopathies sont des maladies contractées au cours de la vie intra-utérine.

##### 2.1.2.1 Les syndromes du premier arc branchial [14]

Ils dérivent tous d'anomalies du développement du premier arc.

#### *2.1.2.1.1 La dysostose mandibulo-faciale de FRANCESCHETTI – ZWAHLEN :*

Elle s'accompagne d'une rotation postérieure de la mandibule avec une tendance hyperdivergente accompagnée d'une béance antérieure.

#### *2.1.2.1.2 Les hypocondylies congénitales, les agénésies condyliennes :*

Le condyle est un élément clé de la croissance de la branche montante et indirectement de la croissance totale de la face. On observe par conséquent une atrophie de l'hémimandibule correspondant au côté atteint avec une branche montante plus courte. Le sens vertical est inévitablement diminué.

#### 2.1.2.2 Le syndrome de Pierre Robin [48]

Dans le syndrome d'insuffisance respiratoire de Pierre Robin, le problème vertical est la conséquence directe du rétrognathisme et de la glossoptose.

Deux variétés anatomo-cliniques peuvent être distinguées :

- Dans la première, le retrait de la moitié inférieure de la face s'explique par les changements de courbure de l'arc mandibulaire.
- Dans la deuxième, l'hypoplasie mandibulaire est réelle.

#### 2.1.2.3 Les maladies génio-neuro-dystrophiques [14]

La maladie de CROUZON : association d'une craniosténose et d'une faciosténose qui sont en rapport avec une mutation du gène FGFR2. Les patients présentent une inframaxillie, l'angle goniale et la hauteur ramale sont augmentés, la lèvre supérieure est hypoplasique.

Le syndrome de PFEIFFER : accro – céphalo – syndactilie en rapport avec une mutation du gène FGFR3. On observe un angle mandibulaire très ouvert et une croissance verticale du maxillaire diminuée.

#### 2.1.3 Les problèmes pathologiques : [14]

##### 2.1.3.1 Dysendocrinies :

Hypophyse : l'hormone somatotrope antéhypophysaire (STH) tient un rôle important dans la croissance de la face. L'hyperfonctionnement de l'hypophyse entraîne une acromégalie. Au niveau de la mandibule on note un allongement vertical et un prognathisme mandibulaire ce qui provoque une perte des rapports articulaires. A cela s'ajoute une macroglossie favorisant la béance antérieure.

Thyroïde : l'hypothyroïdie entraîne un manque de calcification des pièces osseuses. L'os se déforme donc sous l'action répétitive de certains muscles entraînant des anomalies du développement vertical.

### 2.1.3.2 Rachitisme :

Maladie liée à une carence en vitamine D, elle est caractérisée par une insuffisance de calcification des os et des cartilages. L'action répétée des muscles masticateurs et de la langue peuvent entraîner des déformations verticales.

### 2.1.3.3 Les atteintes neuromusculaires :

Les atteintes sur la dimension verticale de la face dépendront de la nature des muscles atteints ainsi que de la gravité de l'atteinte.

### 2.1.4 Les problèmes fonctionnels :

Les maxillaires et les arcades dentaires sont en situation d'équilibre entre les différentes fonctions antagonistes et toute modification de cet état d'équilibre peut avoir des répercussions en application des principes de MOSS. [118]

#### 2.1.4.1 La ventilation :

Selon la définition de TALMANT, la ventilation optimale est une ventilation nasale exclusive au repos ne nécessitant aucune adaptation posturale faciale ou crano-rachidienne. La ventilation orale n'est jamais physiologique excepté à l'effort et constitue un trouble fonctionnel. [151]

##### *2.1.4.1.1 La physiologie de la ventilation nasale :*

L'air inspiré est conditionné c'est-à-dire filtré, humidifié, réchauffé lors du passage narinaire, valvaire et septoturbinale. C'est-à-dire que la cavité nasale transforme l'air ambiant en air de qualité constante pour l'amener au niveau des alvéoles pulmonaires. Ce cycle nasal nécessite les deux fosses nasales. [70]

Selon TALMANT, les fosses nasales ont aussi un rôle dans la thermorégulation cérébrale notamment pendant les phases de sommeil les plus calorifiques. [150]

Enfin chez l'enfant, ces fonctions ventilatoires se doublent d'un effet morphogénétique par expansion volumétrique du flux aérien à condition que la langue soit en position haute pour agir sur la suture médio-palatine par écartement des maxillaires. [70]

Ce mode de ventilation optimal doit être acquis au plus tôt car il s'inscrit dans les schémas moteurs cérébraux et si cette praxie n'est pas acquise rapidement, la suppléance ventilatoire orale risque de se pérenniser même après disparition de l'obstruction nasale.

#### 2.1.4.1.2 Les étiologies des troubles de la ventilation :

Les étiologies dysmorphiques doivent être distinguées des étiologies dysfonctionnelles. Les deux sont souvent associées. [70]

Les étiologies dysmorphiques :

- Auvent narinaire : sténose narinaire, collapsus narinaire.
- Auvent nasal : colapsus valvaire, déviations septales antérieures, lyses septales antérieures.
- Fosses nasales : sténose congénitale de l'orifice piriforme, anomalie septoturbinale et fosses nasales étroites, imperforation choanale.

Les étiologies dysfonctionnelles :

- Rhinites et rhinopathies
- Polyposes nasosinusiennes,
- Polypes

#### 2.1.4.1.2 Les conséquences des troubles de la ventilation : [70,128]

Lorsque la respiration nasale est perturbée ou inopérante, il se met en place un comportement atypique pour permettre une respiration de secours:

- une nouvelle posture linguale (position basse et antérieure).
- une inoclusion labiale qui risque de devenir constante avec déficience de maturation de la fonction labiale.
- un abaissement de la mandibule accompagnée d'un relâchement des élévateurs.
- un manque de bascule vers le bas et l'avant du maxillaire.
- une modification de la posture céphalique dans son ensemble; le patient s'adapte en mettant sa tête en extension postérieure.

Du fait des modifications posturales qu'elle entraîne, cette adaptation va être à l'origine de déviations de la morphogénèse faciale. La croissance faciale se verticalise et la face s'allonge.

#### 2.1.4.2 La déglutition : [34]

La déglutition est l'acte par lequel le contenu buccal est propulsé de la bouche vers l'estomac. Elle intervient de 500 à 1200 fois par jour et dure environ une seconde.

On distingue trois temps à la déglutition :

- un temps buccal
- un temps pharyngien
- un temps œsophagien

Nous ne décrivons que le temps buccal car, contrairement aux autres, il peut être modifié par la volonté.

#### 2.1.4.2.4 La déglutition dysfonctionnelle : [34]

Aussi appelée primaire, infantile ou atypique, elle correspond à une interruption dans la maturation de la déglutition; la transition au stade adulte ne s'effectue pas. Il est estimé qu'au-delà de 8 ans on parle de déglutition dysfonctionnelle.

CHATEAU distingue deux déglutitions atypiques :

- « une simple caractérisée par : une propulsion linguale, une forte activité de la musculature péri-orale concourant à la fermeture du sphincter labial, des contacts dentaires molaires corollaires de l'activité du masséter. »
- « une complexe dans laquelle les dents ne se touchent pas, l'activité du masséter est faible ou absente, la stabilisation de la mandibule et le joint antérieur étant assurée, comme chez le nourrisson, par la présence ou l'interposition de la langue et une forte activité des muscles péri-oraux. »

La conséquence la plus néfaste de cette dysfonction est apportée par la langue.

Elle est responsable, d'une infra-alvéolie par défaut de croissance verticale des procès alvéolaires antérieurs, qui s'accompagne parfois d'une proalvéolie dans le sens antéro-postérieur. De plus, la langue n'ayant pas d'action transversale on note la présence d'une endoalvéolie, endomaxillie.

Mais une déglutition atypique seule ne semble pas suffisante pour justifier d'une infraclusion antérieure. En effet, les pressions développées par leur durée d'action et leur fréquence « 10 minutes par jour » sont incomparables à celles développées par la posture de la langue au repos. Désormais nous parlerons davantage d'un ensemble dysfonctionnel qui comprendrait la déglutition mais aussi la respiration, la phonation et la position de repos. [34]



Interposition de la langue entre les arcades [121]

#### 2.1.4.3 La phonation :

Cette dysfonction, n'occupe qu'un laps de temps très court dans une journée, qui semble trop faible pour entraîner une béance antérieure. Par contre, un trouble de la phonation est révélateur d'un problème lingual. [64]

#### 2.1.4.4 Les parafunctions : [23, 28, 34]

Les parafunctions, contrairement aux dysfonctions, ne correspondent pas à des malfunctions mais à des habitudes nocives sans but précis et qui provoquent des perturbations actives de l'équilibre musculaire. On parle de déviation des praxies normales ou de leur exagération.

La succion du pouce est l'habitude pernicieuse la plus fréquemment retrouvée dans les béances antérieures.

Certains auteurs différencient « finger sucking et thumb sucking ».

A partir de la 16<sup>ème</sup> semaine, on peut décrire une succion intra-utérine, le fœtus avale en même temps des gorgées de liquide amniotique. Puis on peut observer une succion extra utérine réflexe. Cette parafunction cesse avant la fin de la première année. Mais la majorité des enfants stoppent cette activité vers l'âge de 7 ans. [34]

Selon BASSIGNY, entre 2 et 5 ans, « la succion du pouce doit être occasionnelle, elle constitue une habitude normale de la petite enfance qu'il ne faut pas culpabiliser ». Par contre, si la succion persiste après 6 ans elle devient anormale et signe un trouble chez l'enfant dont il faut déterminer la cause profonde et la soigner. [9]

Selon CHATEAU, la durée effective de la succion varie de quelques minutes par jour à 8/10 heures et même plus dans des cas extrêmes. [34]

#### 2.1.4.4.1 Les étiologies de la succion : [23, 28, 34, 67, 93, 121]

- L'hypothèse d'une béance prédisposante. A la naissance, tous les enfants étant rétrognathes, l'interposition digitale entre les arcades serait favorisée.
- La théorie réflexe de la succion « réflexe de succion du nourrisson ». Durant la vie intra-utérine, des gnoses comme la succion du pouce ou la déglutition de liquide amniotique s'assimilent et se définissent. A la naissance, la succion permettant l'apport de la nourriture au sein ou au biberon, apparaît comme un besoin naturel et instinctif. Ce besoin est essentiel pour le développement et la vie affective de l'enfant. Si au cours des premiers mois, le besoin de succion n'est pas complètement satisfait par l'allaitement au sein ou au biberon, l'enfant va tenter de combler ce manque par des habitudes de succion non nutritives.
- La modification de l'équilibre mécanique de l'enveloppe faciale au niveau de la lèvre supérieure ou de la pointe du nez si il y a un appui nasal avec le doigt. En effet, il a été observé que des enfants ventilent par le nez lorsqu'ils sucent leur pouce et reprennent une ventilation orale dès l'arrêt de la succion. L'explication la plus plausible est que la succion, en modifiant l'enveloppe faciale, permet de diminuer les résistances nasales facilitant ainsi une ventilation nasale.
- Les théories psychanalytiques. L'enfant peut compenser un manque affectif en se réfugiant dans la succion.

#### 2.1.4.4.2 Les conséquences de la succion : [23, 93]

La dysmorphose dépend de :

- L'élément sucé, une tétine par exemple entraînera une infraclusion antérieure symétrique tandis que la succion d'un doigt peut provoquer une infraclusion asymétrique.
- L'intensité.
- La fréquence.
- La durée.

Elles provoquent une modification de l'état d'équilibre des forces en présence en agissant :

- Sur les forces centrifuges, par l'intermédiaire du doigt ou de la langue aux maxillaires.
- Sur les forces centripètes, à la mandibule, suite à un mouvement de levier créé par la succion du pouce. Les incisives inférieures et parfois toute la mandibule sont repoussées vers l'arrière.
- Sur les forces verticales, par l'interposition entre les dents d'un objet extérieur, d'un doigt, de la joue, des lèvres ou de la langue. Il apparaît une interférence avec les forces de l'éruption dentaire.

Mais on observe surtout une modification de la posture linguale qui se positionne derrière les incisives en position basse. La béance antérieure ne peut se produire que s'il existe des anomalies posturales ou fonctionnelles de la musculature oro-faciale, du sphincter

musculaire antérieur et de la langue.



La succion du pouce [121]

## 2.2 Les facteurs locaux :

### 2.2.1 Les défauts morphologiques :

#### 2.2.1.1 Le frein lingual : [11,12, 41]

En cas de frein lingual court, la langue est maintenue en permanence dans une position basse et antérieure, tout mouvement d'élévation est rendue impossible. Elle exerce donc une pression importante au niveau du secteur incisif inférieur. Son manque de stimulation du maxillaire supérieur est responsable d'une endognathie maxillaire avec béance antérieure.

#### 2.2.1.2 Le frein de la lèvre supérieure : [11]

Un frein labial trop court, trop volumineux ou « en rideau » peut être responsable d'une infraclusion antérieure.

#### 2.2.1.3 Le volume de la langue :

Une morphologie anormale par excès de volume est une cause certaine d'infraclusion antérieure. La différence doit être faite entre une macroglossie relative (dysharmonie entre le volume de la langue et l'espace qui lui est réservé) et une macroglossie absolue (souvent le signe d'une pathologie générale). La langue adoptera une position très antérieure au repos et en fonction. [14, 34, 35]

## 2.2.2 Les traumatismes : [14]

### 2.2.2.1 La fracture du condyle mandibulaire :

Les fractures passent souvent inaperçues chez l'enfant, elles entraînent une limitation d'ouverture buccale, un hypodéveloppement du ramus et une infraclusion antérieure squelettique.

### 2.2.2.2 L'ankylose du ligament alvéolo-dentaire :

La dent est bloquée dans sa position, la croissance alvéolaire est arrêtée.

### 2.2.2.3 L'ankylose temporo-mandibulaire :

Selon CHATEAU, la stérilisation de la croissance du cartilage condylien et l'atrophie musculaire résultant de l'absence de mouvement entraînent une rétrognathie majeure et une protrusion linguale permanente. [34]

### 2.2.2.4 La fracture du massif facial supérieur :

Certaines hyperdivergences peuvent être dues à une mauvaise réduction des fractures de type LEFORT. [14]

La recherche des causes associées aux béances antérieures permet au praticien de raisonner sur les phénomènes d'adaptation et de compensation qui ont pu intervenir. Sans ce raisonnement sur la genèse pathologique de la dysmorphose, le processus étiopathogénique ne pourra être supprimé lors du traitement, et la récurrence en sera la conséquence directe.

## CHAPITRE 3 : Le diagnostic

Etymologiquement parlant, le diagnostic est l'art de connaître à travers les observations faites. Mais c'est aussi un exercice mental faisant appel à la triade : connaissances – intelligence – mémoire, donc à l'expérience des problèmes vécus.

Le dossier orthodontique réunit toutes les informations destinées à établir le diagnostic. Il est constitué par les éléments rassemblés de façon systématique lors de l'examen clinique et par les examens complémentaires. [1,121]

### 3.1 L'anamnèse :

Elle est la première étape de la démarche diagnostique. Son but est de mieux comprendre la genèse de l'anomalie.

Dans les cas d'infraclusion antérieure, il peut être intéressant de s'intéresser aux caractères faciaux des parents. La part de l'hérédité étant incontestable dans l'établissement du problème vertical.

Si le patient semble présenter des troubles respiratoires, on l'interrogera sur son sommeil, sur ses activités diurnes, sur ses habitudes nocives, sur les antécédents d'adénoïdectomie, d'amygdalectomie.

### 3.2 L'examen exobuccal :

#### 3.2.1 L'examen de face : [10, 11, 14, 91, 104]

##### 3.2.1.1 Etude dans le sens vertical :

On étudie les proportions des différents étages de la face.

Lorsque l'étage nasal est plus petit que l'étage mandibulaire, le patient présente selon MULLER un excès vertical antérieur ou un visage hyperdivergent ou encore un type dolichofacial. [104]

On peut dès à présent déterminer la typologie du patient. Mais attention, cette orientation ne permet pas de poser un diagnostic de dysmorphose.

##### 3.2.1.2 Etude dans le sens transversal :

Le patient ventilateur oral présentera souvent une face étroite.

### 3.2.1.3 Etude des tissus mous :

#### 3.2.1.3.1 Le nez :

On étudie la forme, le volume, les aires paranasales. Les orifices narinaux sont normalement ovales et symétriques. Toute anomalie est susceptible de créer des troubles ventilatoires.

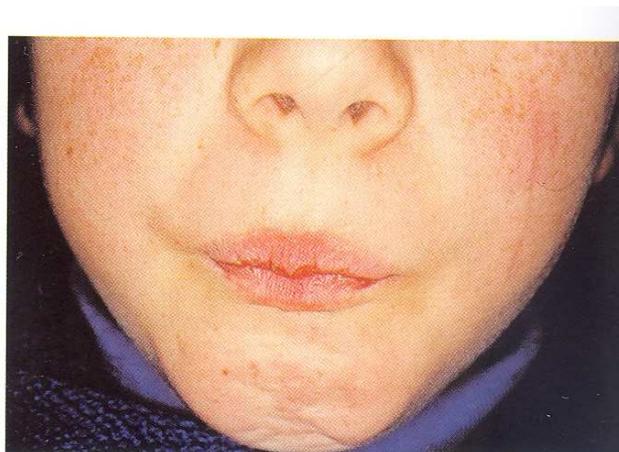
#### 3.2.1.3.2 Les Lèvres :

- On étudie la hauteur, la largeur et l'épaisseur des lèvres. La lèvre supérieure est souvent mince et courte tandis que la lèvre inférieure est éversée. Si la longueur de la lèvre supérieure est normale, le sourire paraît édenté. Le préjudice esthétique est alors important.
- Y a-t-il une inoclusion labiale ou un faible contact ?
- Les lèvres craquelées signent une inoclusion labiale au repos avec une respiration buccale.
- La tonicité labiale est plus faible que la moyenne.

#### 3.2.1.3.3 Le menton :

- La forme du menton : elle reflète la compétence ou tout au contraire l'incompétence labiale. En cas d'incompétence labiale, on note une fermeture forcée de la cavité buccale qui se traduit par une contraction des muscles peauciers ou de la houppe du menton.
- La hauteur du menton : elle s'étend du sillon labio-mentonnier au point menton. Elle renseigne sur la hauteur de l'étage inférieur donc sur la position labiale inférieure et sur l'occlusion labiale.
- Le sillon labio-mentonnier : la tension du sillon est liée à la contraction de la houppe et du carré du menton. Une tension trop importante est la conséquence d'une déglutition atypique. Cet excès doit être relevé car il génère des déhiscences gingivales. [66]

Lors de l'examen, il est conseillé de prendre le sillon entre le pouce et l'index pour mieux l'apprécier.



Contraction des muscles du menton [121]

### 3.2.2 L'examen de profil :

Chez l'hyperdivergent, la face est allongée dans le sens vertical et peu profonde dans le sens antéro-postérieur.

On apprécie l'équilibre ou le déséquilibre entre la hauteur faciale antérieure et la hauteur faciale postérieure.

L'épaisseur des lèvres et leur position par rapport aux lignes esthétiques de STEINER, RICKETTS, ou MERREFIELD sont étudiées. [14]

Le menton sera effacé chez l'hyperdivergent. [14]

L'angle goniale, mesuré à l'aide du plan mandibulaire et de la ligne passant par les 2 points les plus postérieurs du ramus mandibulaire, est augmenté en cas de rotation postérieure de la mandibule. L'échancrure est fortement marquée chez l'hyperdivergent. [14]

### 3.3 L'examen endobuccal:

Le praticien, après avoir évalué l'état bucco-dentaire de son patient, doit réaliser un examen intra-arcade ainsi qu'un examen arcades en occlusion.

#### 3.3.1 L'examen intra-arcade :

##### 3.3.1.1 La langue : [9, 11, 14, 42, 65, 142]

L'examen de la langue est pratiqué au repos et en fonction, afin d'apprécier son aspect, son volume, ses insertions.

Normalement, la langue doit prendre appui contre la voûte palatine et être circonscrite par les arcades sans recouvrir les faces occlusales.

Evaluation du volume :

On peut retrouver les empreintes des couronnes dentaires sur les bords latéraux d'une langue trop volumineuse.

Une méthode décrite par SOULET consiste à placer une spatule sur les molaires inférieures pour matérialiser le plan d'occlusion. Le patient qui présente une macroglossie absolue ne pourra pas abaisser sa langue sous ce plan. [142]

Evaluation de la position de repos : [14]

La position de repos est importante, car elle se produit constamment. Elle correspond à l'emplacement occupé par la langue dans la cavité buccale. Elle se définit dans les 3 plans de l'espace.

Devant un cas d'infraclusion antérieure, le praticien recherche :

- dans le plan sagittal : une posture linguale ventrale c'est-à-dire : rétro-incisive, ou inter-incisive avec ou sans contact labial.
- dans le plan frontal : une posture linguale moyenne (langue au niveau des dents) ou haute (langue contenue dans l'arc mandibulaire)
- dans le plan horizontal : une posture constrictive ou expansive suivant l'étendue de la béance.

Méthode d'examen :

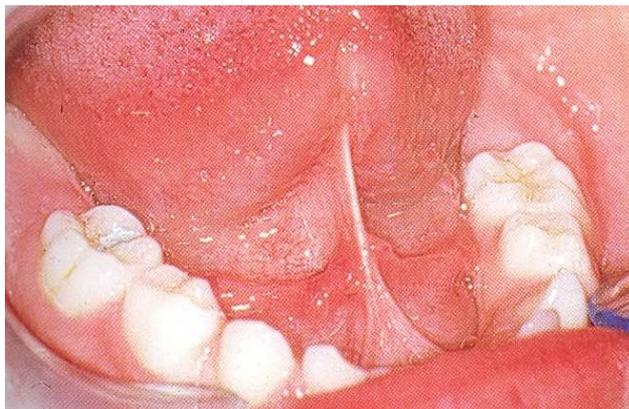
Le praticien peut simplement écarter délicatement les lèvres de son patient et étudier la position de la langue ou bien s'aider d'une téléradiographie de profil. [42]

### 3.3.1.2 Le frein lingual :

Il s'étend au niveau médian de la partie antérieure de la face inférieure de la langue à la gencive linguale et au plancher de la bouche. [25]

Méthode d'examen :

- soulever la pointe de la langue et examiner directement sa taille et ses insertions.
- demander à l'enfant de toucher le raphé médian avec la pointe en maintenant une ouverture buccale maximale. Si le frein est trop court le patient a besoin de resserrer les dents pour toucher la zone antérieure du palais. [25]



Le frein lingual [121]

### 3.3.1.3 Le frein labial supérieur :

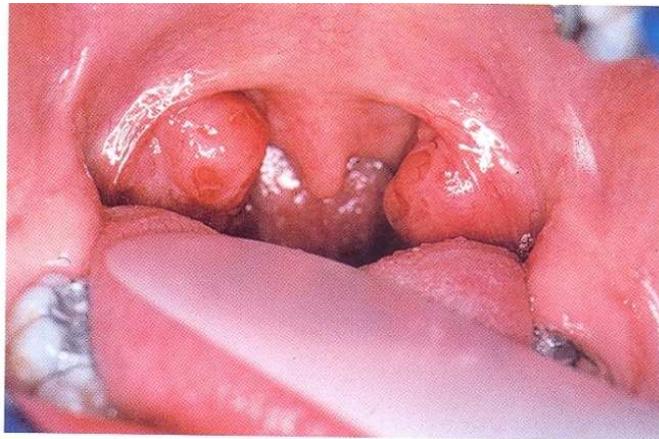
Il s'étend normalement de la lèvre supérieure à la limite de la ligne mucogingivale. [25]

Méthode d'examen :

Lors d'une traction verticale de la lèvre supérieure, le blanchiment de la gencive met en évidence une traction anormale de la gencive libre. [25]

### 3.3.1.4 Les amygdales palatines :

L'importance volumétrique des tonsilles est appréciée en utilisant un abaisse-langue d'ORL et en demandant au patient de prononcer avec force la lettre « A ». L'observation faite sera confrontée à l'interrogatoire, à l'examen du visage et à l'étude de la téléradiographie de profil. [121]



Les amygdales palatines [121]

### 3.3.2 L'examen inter-arcade:

L'occlusion décrit le contact statique entre une ou plusieurs dents maxillaires et une ou plusieurs dents mandibulaires.

L'orthodontiste va décrire la malocclusion dans les 3 sens de l'espace :

#### 3.3.2.1 Le sens antéro-postérieur : [14]

La béance antérieure peut être associée à toutes les malocclusions de la classification d'Angle qu'elle aggrave considérablement. Cependant une croissance hyperdivergente favorise l'apparition de malocclusions de classe II squelettique et dentaire car le déplacement du pogonion se fait en bas et en arrière.

- Chez les hyperdivergents, on note souvent une courbe de SPEE moins marquée.
- Une proalvéolie peut être associée.

### 3.3.2.2 Le sens transversal :

Une endoalvéolie ou endognathie sera recherchée

### 3.3.2.3 Le sens vertical :

Pour MOYERS cité par BEQUAIN « le recouvrement incisif varie avec l'âge du patient il serait de 2 à 4 ou 5 ans, puis augmenterait jusqu'à 12 ou 13 ans, pour revenir à 2 mm à l'âge adulte » [14]

RICKETTS cité par LANGLADE estime la valeur moyenne à 2.5mm +/- 2. [91]

Dans un cas de béance, il y a absence totale de recouvrement dentaire incisif.

Il faudra apprécier l'étendue et la symétrie de la béance. [9]

## 3.4 Les examens complémentaires

### 3.4.1 La radiographie panoramique :

On recherche une asymétrie au niveau des ATM.

### 3.4.2 La téléradiographie de profil et son analyse céphalométrique :

Elle permet, par l'intermédiaire de la céphalométrie d'explorer l'architecture faciale dans les plans sagittaux et verticaux.

#### 3.4.2.1 Analyse de TWEED [98,104]

Dans cette étude le sens vertical est analysé selon le triangle de TWEED :

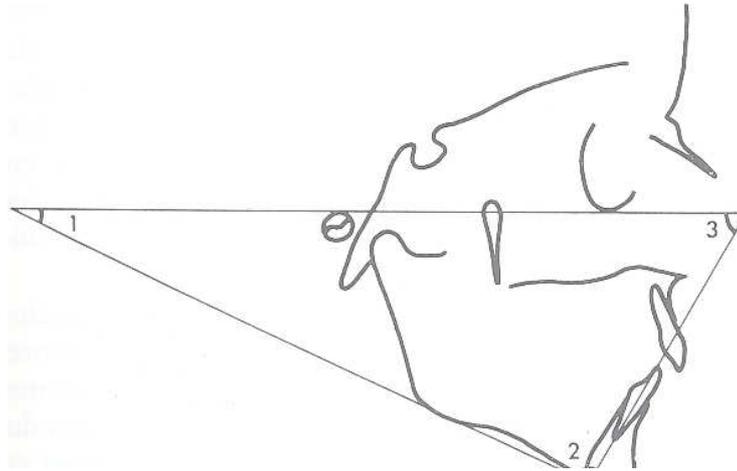
La ligne de référence choisie par TWEED est le plan de FRANCFORT, le 2ème côté du triangle est le plan mandibulaire de DOWNS, le 3ème côté est constitué par l'axe de l'incisive inférieure.

L'angle FMA qui se situe entre le plan mandibulaire et le plan de FRANCFORT permet de définir la direction de croissance.

Lorsque l'angle FMA est supérieur à 30 degrés la croissance est dite verticale.

Mais cette mesure angulaire permet également d'établir une relation entre les anomalies du sens vertical et du sens antéro-postérieur. Cela permet d'établir un pronostic.

- FMA inférieur à 25° : bon pronostic.
- FMA supérieur à 25° mais inférieur à 35° : excellent pronostic.
- FMA supérieur à 35° : pronostic défavorable.



Triangle de Tweed [14]

#### 3.4.2.2 Analyse de SCHUDY : [14]

Pour SCHUDY, c'est le rapport entre la hauteur et la profondeur faciale qui objective le sens vertical. En deçà de 70%, on parle d'hyperdivergence.

#### 3.4.2.3 : Analyse de SASSOUNI : [98]

Le concept de normalité arithmétique est remplacé par un concept de proportionnalité.

On étudie les 4 plans horizontaux :

- plan supra-orbitaire
- plan palatin
- plan d'occlusion
- plan mandibulaire

Lorsque ces plans convergent vers un point 0 proche de la base du crâne, la croissance s'exprime dans le sens vertical.

#### 3.4.2.4 Analyse de RICKETTS : [90, 98, 104]

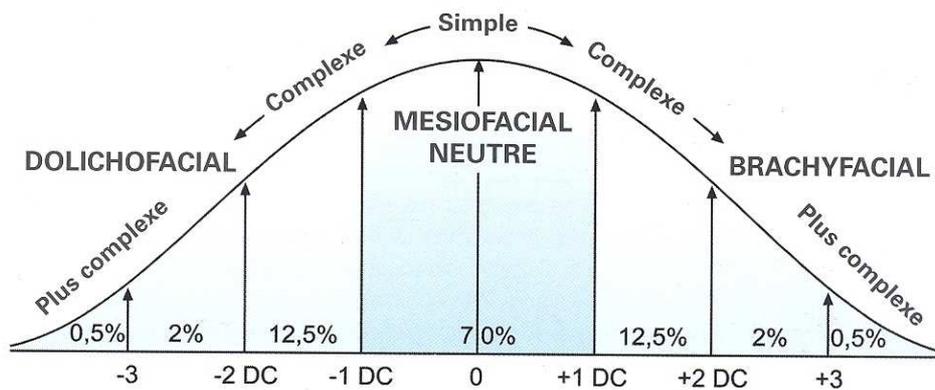
Cinq paramètres permettent la détermination du type facial :

Les valeurs données correspondent à un enfant de 9ans et à une typologie dolichofaciale :

- L'axe facial (Na-Ba / Pt-Gnathion) est diminué. Il est inférieur à 87°.
- L'angle facial (Na-Pog / PHF) est diminué. Il est inférieur à 84°.

- L'angle du plan mandibulaire (PHF / Plan mandibulaire) est augmenté. Il est supérieur à 30°.
- La hauteur faciale inférieure (ENA / Xi-Pm) est augmentée. Elle est supérieure à 51°.
- L'arc mandibulaire (DC / Xi-Pm) est diminué. Il est inférieur à 22°.

La mesure angulaire de la hauteur totale de la face peut être ajoutée à ces 5 angles.



Détermination du type facial d'après GUGINO (courbe de GAUSS) [121]

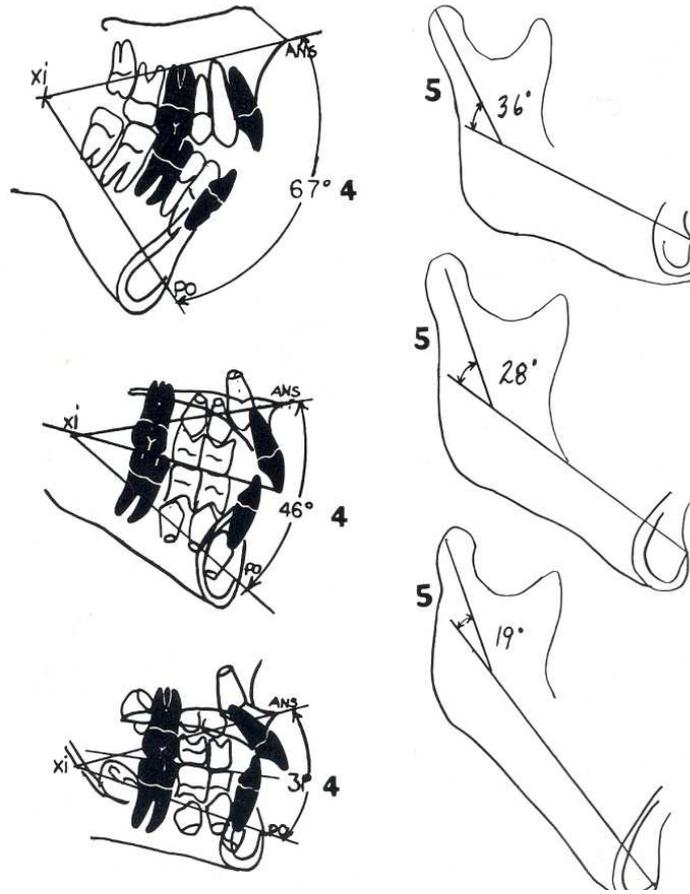
La direction de croissance est déterminée par l'axe facial.

L'angle facial renseigne sur la position du menton.

L'angle du plan mandibulaire informe sur la forme de la mandibule et son importance dans le schéma facial.

La hauteur faciale inférieure caractérise la divergence des deux mâchoires et donc l'importance verticale de l'étage masticatoire de la face.

L'arc mandibulaire définit la morphologie mandibulaire.



La hauteur faciale inférieure et l'arc mandibulaire [104]

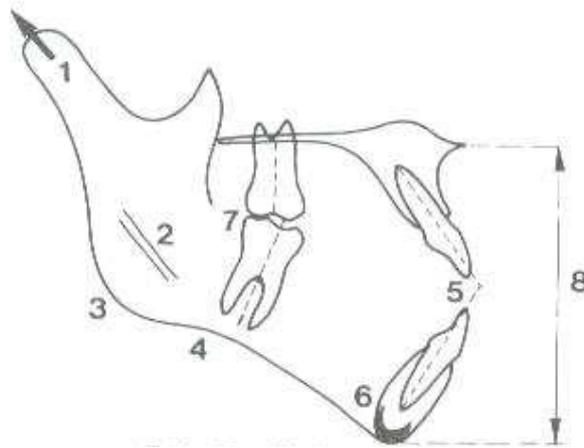
#### 3.4.2.5 Analyse de BJORK : [14,98]

BJORK a décrit 7 signes structuraux, auxquels on peut ajouter l'appréciation de l'angle mandibulaire, pour différencier la rotation antérieure de la rotation postérieure.

Dans le cas d'une rotation postérieure, on pourra observer :

- La direction du col du condyle : allongé, grêle et incliné en arrière.
- L'image du canal dentaire inférieur : rectiligne.
- L'angle mandibulaire : ouvert.
- L'échancrure préangulaire : présente.
- L'angle inter-incisif : fermé.
- La symphyse mentonnière : peu épaisse.

- L'angle postérieur entre les axes des dents de 6 ans : inférieur à 180°.
- La hauteur de l'étage inférieur : augmentée.

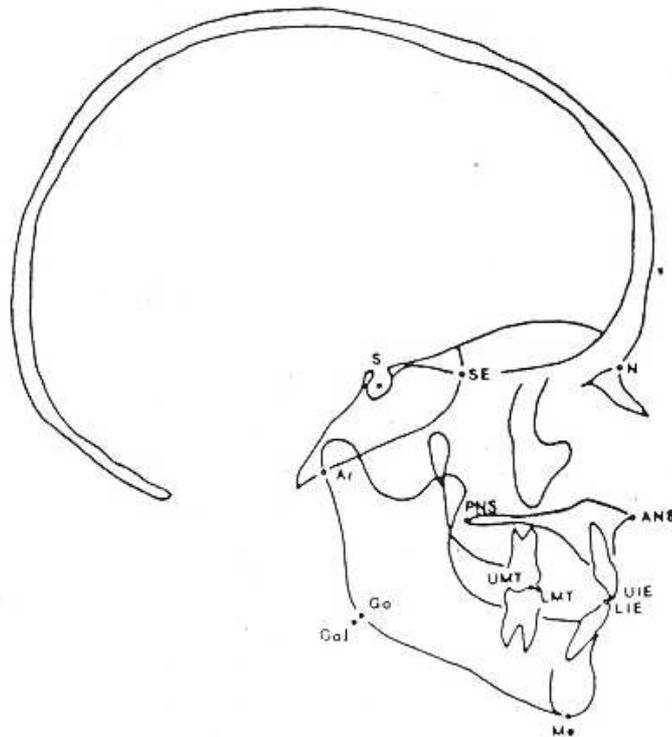


Rotation postérieure de BJORK [98]

#### 3.4.2.6 Analyse de BIGGERSTAFF : [14,16]

Elle mesure :

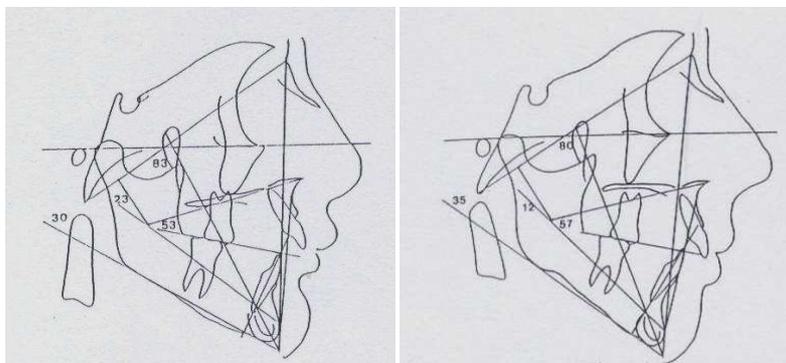
- la divergence faciale totale : S-Go/N-Me.
- La divergence de l'étage respiratoire: Se-PNS/N-ANS.
- La divergence de l'étage digestif : Ar-Go/ENA-Me.
- La divergence des procès alvéolaires inférieurs et supérieurs.



Les points particuliers à l'analyse de BIGGERSTAFF. [16]

Ces analyses conduisent au diagnostic morphologique et précisent les diagnostics fonctionnels, occlusaux et étiologiques.

Selon SALVADORI, elles permettent ainsi de différencier les pseudo-hyperdivergents ou hyperdivergents fonctionnels des hyperdivergents vrais. Chez les pseudo-hyperdivergents, la divergence des bases osseuses maxillaire et mandibulaire est due à une obliquité du plan palatin, ainsi qu'à une position en rotation postérieure de la mandibule. Celle-ci est en effet normale sur le plan anatomique, en particulier avec un angle goniale satisfaisant. Seule la position de la mandibule est affectée, contrairement aux hyperdivergents vrais. Ces cas sont habituellement retrouvés chez les suceurs de pouce. [129]



Pseudo-hyperdivergence squelettique

Hyperdivergence squelettique [131]

Les analyses céphalométriques amènent ensuite à la décision thérapeutique, au choix de l'appareillage et détermine la date de début de traitement. Par exemple les pseudo-hyperdivergents répondront favorablement à l'interception, dans la mesure où celle-ci est capable de modifier le plan palatin. Tandis que l'hyperdivergence squelettique vraie ne pourra pas se contenter d'un traitement interceptif.

Chez un ventilateur oral il faudra être attentif aux amygdales, aux végétations adénoïdes, à la position du voile du palais, à la forme et la position de la langue.

### 3.4.3 Les photographies :

Elles sont réalisées en exo et en endobuccales, elles permettent d'objectiver l'examen clinique.

### 3.4.4 Les moulages :

On peut étudier :

- les formes d'arcades
- la forme de la voûte palatine
- les rapports occlusaux
- les freins.

## 3.5 Les examens fonctionnels

### 3.5.1 L'examen de la ventilation : [54, 61, 64, 112, 119, 140]

Le test du miroir de GLASER : On positionne un miroir sous les narines, si le miroir se couvre de buée, cela signifie que l'air passe par le nez. Il faut vérifier chaque narine. Une absence de buée d'un côté signe une obstruction nasale.

Le test de ROSENTHAL : Le patient inspire et expire 15 fois par le nez pendant que le praticien surveille son pouls. On dit que le patient est respirateur nasal lorsque le test est négatif, c'est-à-dire lorsque l'on n'observe ni essoufflement, ni gêne, ni accélération du pouls, ni besoin d'ouverture buccale à la fin de l'exercice. Si au contraire, l'un des signes apparaît, le patient est considéré comme un ventilateur buccal.

Le test du réflexe narinaire : il étudie la tonicité de la pyramide nasale. Le patient a la bouche fermée, le praticien pince rapidement le nez du patient et relâche : Les ailes du nez doivent battre et s'ouvrir pour reprendre leur position initiale. Si ce n'est pas le cas, le patient est ventilateur oral.



Le test du miroir [121]

La rhinomanométrie antérieure active : elle permet une évaluation objective de la perméabilité nasale en mesurant simultanément le débit et les variations de pression du courant aérien traversant les fosses nasales.

### 3.5.2 L'examen de la déglutition [66,145]

Deux examens exo et endobuccaux sont réalisés quand l'enfant avale sa salive.

L'enfant doit avaler la salive qu'il a en bouche mais sans la faire venir ce qui fausserait l'examen. Le praticien doit exercer toute son attention pour détecter l'ensemble des troubles neuromusculaires. Il doit se concentrer sur les lèvres et la langue. Une contraction de la musculature labiale et péri-labiale signent la pérennisation de la succion/déglutition. Puis, en fin de déglutition, le praticien peut entrouvrir légèrement les lèvres, si la langue se projette en avant à l'intérieur de la béance, la déglutition est atypique.

L'observation n'est pas toujours aisée car les signes sont plus ou moins marqués. Le praticien obtiendra de meilleurs résultats s'il se place de profil et surprend le sujet lorsque celui-ci déglutit.

Il est à noter que parfois, pendant la déglutition, la langue n'est pas visible et seul l'examen des palatales permettra de mettre en évidence une position erronée.

### 3.5.3 L'examen de la phonation : [66,142]

Les appuis linguaux, lors de la phonation des lettres « D », « N », « T », ne sont pas fonctionnels si la langue ne se positionne pas sur la papille palatine, c'est-à-dire, si la langue adopte une position basse.

Cela nécessite donc de pouvoir observer la position de la langue lors de la phonation. Il faut donc faire répéter des mots simples à l'enfant comme TARTINE ou DINETTE.

## **PARTIE II : LES TRAITEMENTS**

### **CHAPITRE 1 : Les traitements précoces**

Le traitement orthodontique s'intéresse aux anomalies qui provoquent un « handicap » (psychique, esthétique ou fonctionnel) ou qui constituent un risque potentiel de survenue de ce handicap. Mais ce traitement ne doit pas avoir pour but de rendre les patients identiques; il permet de retrouver un certain équilibre.

Il existe un arsenal thérapeutique très diversifié pour le traitement des infraclusions antérieures. La décision du praticien devra être individualisée à chacun de ses patients et une coopération étroite avec chaque spécialiste sera nécessaire.

Les choix thérapeutiques seront fonction de l'étiologie mais nous pouvons déjà dire que les anomalies d'origine basale offriront un pronostic réservé.

#### 1.1 : La prévention :

La prévention c'est éviter l'apparition d'un problème en restaurant une fonction, c'est « empêcher ce que l'on peut prévoir ». [155]

SOULET en 1989 démontre qu'en agissant très tôt (dès la 1<sup>ère</sup> année) on permet la mise en place de circuits nerveux physiologiques qui vont assurer un fonctionnement musculaire correct. [141]

Certaines habitudes et comportements familiaux peuvent en effet être modifiés : [33, 114, 128, 155]

- Privilégier la tétée au sein, le besoin de la fonction de succion est ainsi satisfait. [33]
- Coucher le bébé sur le côté pour éviter la position ventrale qui favorise la respiration buccale et entraîne une hyper extension de la tête et du cou.
- Surveiller le maintien de la ventilation nasale par des voies respiratoires supérieures dégagées.
- Introduire des aliments de plus en plus durs pour développer la fonction masticatoire de l'enfant et abandonner la déglutition – succion.
- Dépister au plus tôt les rhinites allergiques pour supprimer au plus tôt l'allergène et éviter le passage à une respiration orale. [128]

#### 1.2 : L'interception :

Il faut dépister très tôt une infraclusion pour stopper au plus vite la mise en place de cette dysmorphose. [114] L'objectif de l'interception est de rétablir un cadre dento-fonctionnel harmonieux en normalisant les fonctions et en supprimant les para-fonctions. Le terme de « déverrouillage » est fréquemment utilisé.

La rééducation consciente ou myothérapie fonctionnelle est distinguée de la rééducation inconsciente qui fait appel à un traitement mécanique.

### 1.2.1 Les thérapeutiques chirurgicales

#### 1.2.1.1 La perméabilisation des voies aériennes [70,122]

Les obstacles ventilatoires d'origine dysmorphique représentent une contre-indication locale à la myothérapie. Le patient porteur de ces troubles sera adressé à un ORL. Celui-ci pourra intervenir chirurgicalement pour dégager les conduits aériens : chirurgie des fosses nasales ou septales, extraction d'un corps étranger. Il agira également sur les phénomènes allergiques (par traitements anti-inflammatoires ou antibiotiques pour les poussées infectieuses et par désensibilisation). Mais cette étape, même indispensable, ne suffit pas toujours et un ensemble d'exercices respiratoires devront être entrepris dans un second temps pour obtenir une respiration nasale optimale.

De même, les affections inflammatoires chroniques oro-pharyngées causées par d'importantes amygdales et de volumineuses végétations adénoïdes peuvent être à l'origine de troubles posturaux de la langue. La langue se positionne en avant par manque de place et pour éviter tout contact douloureux. Il sera parfois judicieux de recourir à une amygdalectomie ou à une adénoïdectomie.

#### 1.2.1.2 La glossoplastie [35,53]

DEPLAGNE définit la glossectomie comme une intervention chirurgicale destinée à remodeler une langue trop volumineuse et à adapter son volume à celui des arcades dentaires qui la contiennent. [53]

Mais cet auteur va très rapidement remplacer le terme de glossectomie partielle par le terme de glossoplastie, jugé moins agressif et correspondant davantage à l'idée d'un remodelage de la langue.

##### *1.2.1.2.1 : Les indications :*

Lorsque les béances antérieures sont limitées au groupe incisif ou incisivo-canin, l'indication de glossoplastie est rare et ne se pose habituellement qu'en cas d'échec de la rééducation ou devant une récicive après fermeture orthodontique. Par contre lorsque la béance déborde sur les régions prémolaires l'intervention est plus fréquente.

Ensuite, toujours selon DEPLAGNE, les glossoplasties se limiteraient aux macroglossies vraies ou absolues. C'est à dire aux manifestations d'une affection générale comme l'acromégalie et le syndrome de DOWN ou d'une affection locale comme un angiome ou un fibrome. Le geste chirurgical sera effectué avant même d'entreprendre le traitement orthodontique. Cependant il ne faut pas perdre de vue que cet acte est hautement déconseillé. [53]

Concernant les glossoplasties en cas de macroglossies relatives, les données sur le développement maxillo-facial morphologique et fonctionnel ne lui reconnaissent plus d'indications orthodontiques en France. [15]

Les publications les plus récentes sont issues de revues anglo-saxonnes et concernent des sujets trisomiques.

1.2.1.2.2 : *Les techniques chirurgicales* : [35, 53, 69, 76, 77,115]

Il existe plusieurs types de glossoplastie :

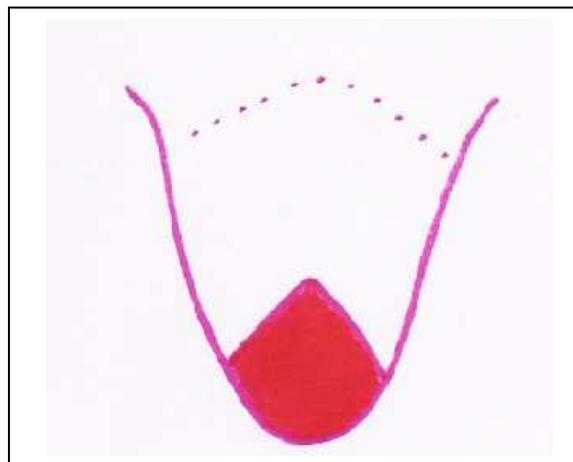
- La glossoplastie losangique médiane antérieure
- La glossoplastie centrale
- Association des 2
- La glossoplastie marginale

Pour les infraclusions antérieures la glossoplastie losangique médiane et la glossoplastie centrale sont les 2 techniques les plus fréquemment pratiquées.

La glossoplastie losangique médiane antérieure :

Définie dans un premier temps par GEORCAPOULOS en 1954 elle fut ensuite modifiée par de nombreux auteurs comme SZPIRGLAS ou DEPLAGNE. [53,70]

L'incision prend la forme d'un V dont le sommet pointe vers le pharynx. Elle forme avec la pointe de la langue (V ouvert vers le haut) un losange. La face inférieure de la langue présente un tracé moins important pour conserver la mobilité de la langue. C'est précisément « en fonction des lésions produites par la macroglossie que le chirurgien peut et doit déterminer les limites sagittale et transversale de la résection linguale et savoir si une extension médiane postérieure s'avère nécessaire. » Le losange est réséqué. Le plan profond et le plan superficiel sont suturés. DEPLAGNE ajoute à cette chirurgie une frénectomie linguale.



La glossoplastie losangique médiane

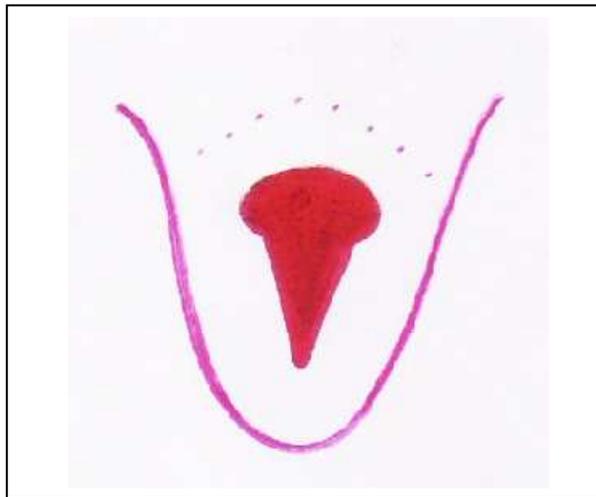
### La glossoplastie centrale : [115]

La première excision elliptique du centre de la langue est pratiquée par EDGERTON en 1960. Mais par la suite de nombreux praticiens proposèrent de nouveaux tracés pour éviter un bombé disgracieux au centre de la langue.

Le premier trait d'incision en forme de coin se situe le long de la partie médiane de la langue et le deuxième trait en forme de croissant est réalisé sur la partie postérieure du dos de la langue en avant du V lingual.

L'avantage de cette technique est que la réduction du volume de la langue est longitudinale et transversale.

Le choix de la technique opératoire dépend de la morphologie linguale, de l'emplacement des anomalies.



La glossoplastie centrale

#### *1.2.1.2.3 : Les résultats :*

A long terme, selon GAMARRA, une diminution de la motricité linguale persiste dans 20 à 25% des cas. [68]

Une gêne à l'élocution est enregistrée dans la ½ des cas pendant les 2-3 premières semaines mais on ne note aucun trouble à long terme. [35]

Les fonctions gustatives semblent un peu altérées mais il est toujours très difficile de les évaluer objectivement. [35]

A propos d'une régénération musculaire linguale, CHATEAU affirme ne pas y croire et pense qu'il s'agit de cas dans lesquels : « le volume de la glossectomie a été insuffisant ». [35]

### 1.2.1.3 La frénectomie [25,11]

La frénectomie est le terme employé en chirurgie parodontale pour désigner l'élimination chirurgicale totale d'un frein. La frénotomie consiste en l'élimination partielle d'un frein.

#### *1.2.1.3.1 : Le frein lingual* [25,11]

La prévalence d'un frein lingual court est inférieure à 1/2000.

L'intervention permet de traiter les ankyloglossies en libérant la langue.

Elle peut être pratiquée dès le plus jeune âge puisqu'elle fait partie des gestes réalisables dès la naissance (d'une manière expéditive par simple section). Il s'agit alors d'un acte de prévention. Cependant elle peut être indiquée chez l'adulte lors d'une découverte tardive. En général selon la maturité psychomotrice de l'enfant, elle pourra être envisagée vers 5 ou 6 ans.

#### Technique opératoire : [25]

Simple et bénigne, cette technique demande une grande attention car de nombreuses structures anatomiques nobles (artère linguale, nerf lingual, canaux salivaires) sont très proches.

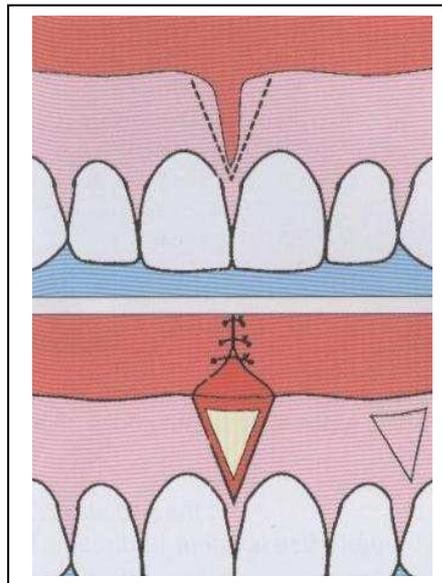
Le frein est sectionné en partant de la zone rétro-incisive (sommet du 1er triangle) jusqu'à la pointe de la langue (sommet du second triangle), formant un losange. L'intérieur du losange est éliminé. Les berges de la plaie sont suturées.

#### *1.2.1.3.2 : Le frein labial supérieur* [11,25]

Le blanchiment de la papille interdentaire ou de la gencive libre lors de la traction est un signe clinique qui permet d'indiquer une frénectomie.

#### Technique opératoire : [25]

La 1<sup>ère</sup> incision se situe dans la gencive attachée à 1mm de part et d'autre du frein (le sommet du 1er triangle pointe au niveau de l'espace interdentaire). La 2ème incision se trouve au niveau de la face interne de la lèvre dans la muqueuse labiale (le sommet du 2ème triangle pointe à l'opposé). La base commune se situe au niveau de la limite mucogingivale. L'intérieur du losange est réséqué. Seule la partie muqueuse est suturée.



Frénectomie vestibulaire [25]

### 1.2.2 : La rééducation consciente, myothérapie fonctionnelle. [64, 65, 66, 140]

Pour FOURNIER, « la rééducation d'un réflexe réside dans la modification d'une activité motrice physiologique habituelle, obtenue en la rendant consciente, sous l'effet d'influences personnelles extérieures en mettant en jeu les facultés psychiques d'un sujet. » [66]

Toujours selon cet auteur, la rééducation permet, en redonnant un équilibre musculaire, d'éviter les récives, et de faciliter le travail de l'appareil. [66]

Le premier geste thérapeutique sera de supprimer tout obstacle au bon fonctionnement musculaire.

#### 1.2.2.1 : Suppression des mauvaises habitudes.

Les parafonctions comme la succion du pouce doivent impérativement disparaître avant la rééducation proprement dite. Cependant, une grande prudence doit être observée.

SOULET distingue aisément 3 types d'enfants : [141]

- Celui pour lequel il ne « s'agit plus que d'une habitude vide de sens ». L'arrêt de la succion pourra se faire par l'explication et la motivation, le praticien insistera sur les points négatifs de cette habitude.

L'arrêt de la succion pourra valoriser l'enfant dans l'acquisition d'un comportement adulte. La critique de la succion pour des camarades peut s'avérer remarquablement efficace. Certains auteurs conseillent de matérialiser l'engagement de l'enfant par un écrit.

- Celui qui « a la volonté d'arrêter mais qui n'y arrive pas ». On pourra lui proposer notre aide en collant un morceau de sparadrap sur son pouce ou en cousant les manches de son pyjama.
- Celui qui « ne peut pas et ne veut pas se séparer de son pouce ». Il ne faudra pas brutaliser l'arrêt de la succion. On attendra que l'enfant soit prêt, qu'il nous donne son accord pour entreprendre l'arrêt. L'enfant pourra être aidé par un pédopsychiatre.

Il n'existe pas d'âge idéal pour arrêter de sucer son pouce, il est surtout question de maturité. Le moment le plus adéquat est certainement celui des vacances puisque les parents pourront compenser le manque créé en se rendant plus disponibles.

#### 1.2.2.2 : La construction du schéma oro-facial.

L'enfant doit prendre conscience de l'environnement oro-facial qui l'entoure.

La cavité buccale et la langue sont explorées : l'enfant lève, tire la langue, se lèche le nez, le menton, les lèvres.

L'enfant affine la perception de sa langue : il apprend à reconnaître les différentes régions de la langue et recherche le contact de la pointe et de la base avec le palais.

Cette étape fait appel, selon FOURNIER, à la proprioception. L'enfant doit comprendre que sa langue se positionne mal lors de la phase de repos, de la déglutition, de la phonation. [66]

#### 1.2.2.3 : La motivation :

Le succès de cette thérapeutique ne sera obtenu que si l'ensemble des intéressés, c'est à dire le patient, le praticien et les parents sont motivés.

Le praticien a pour rôle de s'assurer que tout le monde a compris les moyens et les résultats de ce traitement.

FOURNIER décrit cette étape comme la phase de prise en charge du sujet. [66]

Celui-ci doit travailler de lui même avec un certain plaisir.

#### 1.2.2.4 : La rééducation fonctionnelle selon la philosophie bioprogressive.

Il est important d'envisager la rééducation fonctionnelle de manière globale dans un programme de rééducation fonctionnelle respiratoire et musculaire intégrant :

- La rééducation de la ventilation nasale
- L'obtention d'une compétence labiale

- La rééducation de la posture linguale
- La rééducation de la déglutition

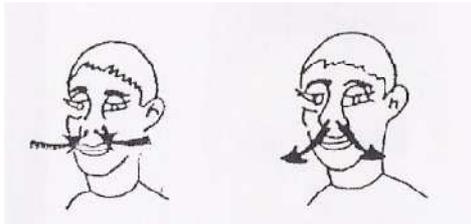
Un programme a été conçu selon le concept de la philosophie bioprogressive par GUGINO et développé par ROLLET à différents stades de l'évolution de la denture. [73]

Au moment de la mise en place de ce programme de rééducation fonctionnelle, il est important que le nez soit dégagé à l'aide d'un spray d'eau de mer isotonique matin et soir pour faciliter le passage de l'air par le nez le jour et la nuit.

Dans un premier temps seuls les exercices de rééducation de la ventilation nasale et de la posture linguale sont mis en place.

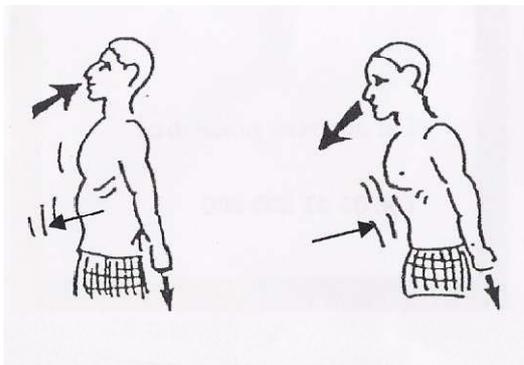
#### MODULE P1 [74]

Exercices de gymnastique respiratoire :



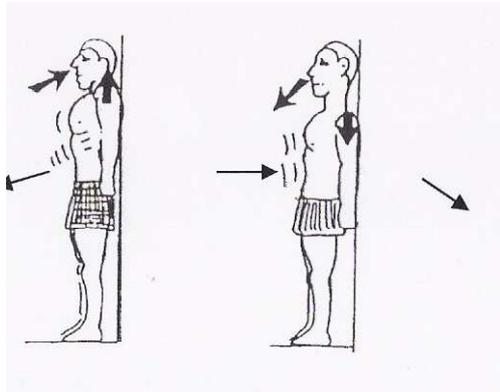
#### P1A Respiration

1a : inspirer par le nez en comptant jusqu'à 10 puis expirer par le nez en comptant jusqu'à 10 en gardant les lèvres serrées. [110]



#### P1B = 1a + 1b

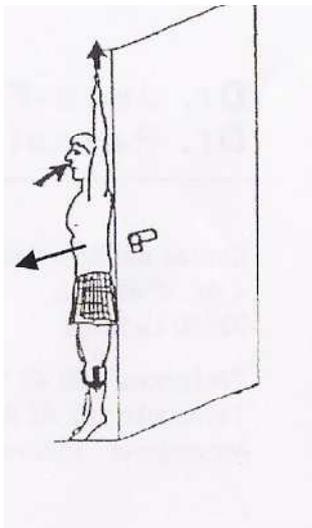
1b : Augmenter la respiration par une respiration abdominale : gonfler le ventre en inspirant et rentrer le ventre en expirant. [110]



$$P1C = 1a + 1b + 1c$$

1c : augmenter la respiration :

- en élevant les épaules au moment de l'inspiration, compter jusqu'à 10
- en abaissant les épaules au moment de l'expiration, compter jusqu'à 10. [110]



$$1D = 1a + 1b + 1c + 1d$$

1d = Respiration + exercices de stretching additionnels.

Se mettre debout le dos au bord d'une porte.

Inspiration : Lever les bras le plus haut possible debout sur les doigts de pied. Mettre les mains, bras tendus en haut. Mettre les épaules en arrière autour de la porte. Compter jusqu'à 10.

Expiration : Relâcher lentement en comptant jusqu'à 10. [110]

Dans un deuxième temps, l'appareil fonctionnel (écran oral, guide d'éruption) est mis en place et les exercices de respiration sont à nouveau réalisés selon la procédure (P1a,b,c,d).

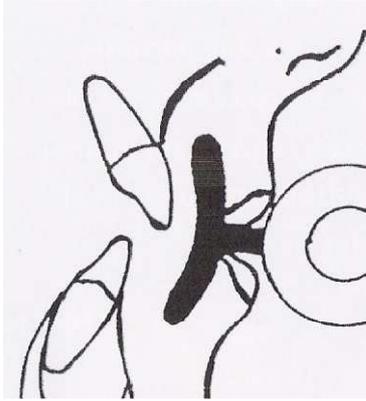
## MODULE P2 [74]

Rééducation de la tonicité des lèvres et de la position de la langue avec un appareil fonctionnel.

Exemple avec un écran oral :

L'écran oral est un auxiliaire simple, non traumatisant et économique pour la prévention, l'interception précoce et la thérapie myofonctionnelle.

L'écran est placé selon le schéma ci-dessous : [110]

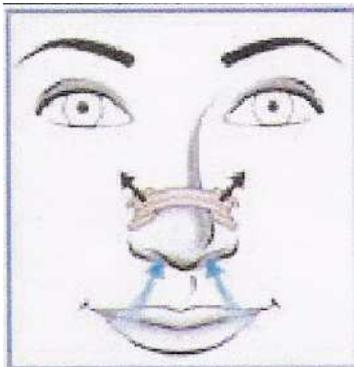


- Il vient se positionner dans les vestibules supérieur et inférieur en suivant la forme des arcades.
- Les dents sont serrées sans forcer.
- La langue est placée dans le creux du palais.
- Les lèvres sont fermées.

Schéma d'un écran oral [110]

Il existe 4 types d'écrans buccaux, chacun présentant une fonction propre. Dans les cas de forte béance on choisira plutôt l'écran buccal avec bille ou avec grille.

Le praticien prescrit à son patient des bandelettes nasales (dilatateurs narinaires) pendant la 1<sup>ère</sup> semaine de la 2<sup>ème</sup> partie du programme pour faciliter le passage de l'air par le nez. Ces bandelettes existent en 3 tailles en fonction de la taille du nez du patient.



Chaque bandelette nasale se compose de deux bandelettes plates de plastique incorporées dans une garniture d'adhésif spécial. Une fois correctement placées sur le travers du nez, les bandes essaient de se redresser doucement en soulevant les côtés du nez, élargissant l'espace inférieur du nez et facilitant immédiatement la respiration. [110]

Schéma de bandelettes nasales [110]

Le patient devra posséder un carnet de notes sur lequel il rendra compte de son assiduité. Ces exercices doivent être réalisés matin, midi et soir.

Le praticien suivra, à chaque séance hebdomadaire, la bonne exécution de ces différents mouvements en notant les progrès obtenus. Il pourra en profiter pour féliciter son patient et l'encourager à continuer. Le nombre et la durée des exercices pourront être progressivement augmentés.

Selon SOULET il faudra compter 12 semaines d'exercices gymniques quotidiens pour « acquérir ces mécanismes fonctionnels » et autant de temps pour les « intégrer dans le subconscient ». [141]

### 1.2.2.5 : L'automatisation. [141]

Cette étape indispensable est sans aucun doute la plus difficile.

C'est le moment où l'enfant doit intégrer définitivement les fonctions oro-faciales correctes. Les nouvelles positions doivent être constamment présentes. Pour cela, on demande au patient de positionner sa langue le mieux possible, le plus souvent dans une journée.

SOULET propose d'utiliser un système de signes ou de rappels qui seraient associés aux différents mouvements. Par exemple, la nouvelle déglutition serait pratiquée tout le long du chemin pour aller à l'école ou à chaque sonnerie.

C'est en multipliant les rappels que le conditionnement va se faire et que l'abandon des exercices va être possible.

### 1.2.3 La rééducation inconsciente, le traitement mécanique.

Parallèlement au développement des techniques de myothérapie fonctionnelle, de nombreux appareils ont été imaginés et conçus pour parer à certains échecs inhérents à la coopération du patient.

#### 1.2.3.1 Le traitement de l'interposition linguale

##### 1.2.3.1.1 La cage à Langue. [54, 78, 153, 158]

Cet appareil comprend une grille portée par une plaque palatine amovible ou par un arc lingual.

DUCHATEAUX considère cet « écran rétro incisif vertical » comme le moyen le plus sûr d'obtenir une fermeture de l'infraclusion antérieure. [46]

En effet, en empêchant la langue ou le pouce de s'interposer entre les arcades on obtient une égression des blocs incisivo-canins.

Certains auteurs décrivent même une ingression des molaires mais une très faible diminution de la proalvéolie.

L'inconvénient de ce dispositif est qu'il n'est pas évident à faire accepter au jeune patient car le plaisir de sucer son pouce se transforme en un réflexe de retrait suite à une gêne.



Grille anti-langue [89]

### 1.2.3.2 Traitement de la posture linguale de Repos.

Plutôt que de tenter de contrer une interposition linguale par « une barrière » plus ou moins agressive, il est possible d'agir sur la position de la langue au repos. La position de départ étant corrigée, c'est toute la dynamique qui est modifiée.

#### *1.2.3.2.1 L'enveloppe Linguale Nocturne de BONNET [24]*

L'ELN encore appelée toboggan antérieur, guide et maintient la langue en position haute, elle est obligée de monter vers la région incisive rétro-palatine. La pointe de la langue, contre les papilles, est dite « en contact proprioceptif ».

Le patient doit obligatoirement déglutir selon « le programme inné encéphalique de déglutition secondaire » puisque le dispositif lutte contre la poussée linguale et son interposition entre les arcades.

Cet appareil se porte la nuit et une heure avant le coucher.

En le portant un peu de jour, le patient peut appréhender de façon consciente la place disponible tandis que le port nocturne permet de profiter de la phase de sommeil paradoxal qui est le meilleur moment pour reprogrammer les schémas moteurs.

Ce dispositif forme un véritable écran oral, ce qui impose à l'enfant une respiration nasale exclusive. Il faudra donc que ce type de respiration ait été au préalable favorisé par une expansion maxillaire antérieure orthopédique avec un Quad Hélix par exemple.

Architecture de l'ELN :

- L'ouverture sélective antérieure : elle est conçue pour offrir à la langue un appui antérieur, médian, papillaire, rétro-incisif.

- Le toboggan antérieur : prolongement de l'ouverture sélective antérieure, en empêchant tout contact de la langue avec les lèvres, il bloque toute position antérieure de la langue. L'étanchéité buccale est obtenue avec les lèvres seulement.
- Les parois latérales du tunnel : elles empêchent tout contact de la langue avec les joues – l'interposition linguale latérale est rendue impossible.
- La décharge alvéolaire antérieure et latérale : elle existe pour permettre une croissance alvéolo-dentaire verticale.



ELN de BONNET [89]

#### 1.2.3.2.2 La perle de TUCAT [124]

Il s'agit d'une perle mobile située en rétro incisif, soutenue par un arc palatin, une plaque amovible ou un Quad Hélix qui aide la langue à trouver sa bonne position en la guidant passivement.

L'orthodontiste doit réfléchir quant à la position idéale de cette perle pour qu'elle reste à la portée de la langue.

Cet appareil est très ludique puisque c'est en jouant à faire tourner la perle que la langue adopte une nouvelle posture.

La perle crée également un obstacle au niveau du palais, rendant difficile le contact peau du doigt – muqueuse et donc gênant la succion du pouce. Mais il faudra tout de même veiller à ce qu'un volume trop important ne vienne pas perturber les exercices de rééducation.



Perle de TUCAT portée par un Quad Hélix [89]

#### 1.2.3.2.3 Le bionator de BALTERS [17]

Le bionator de BALTERS est un activateur qui dérive de l'activateur d'ANDRESEN.

Son indication principale est la rééducation du syndrome de proglossie basse.

Selon BIOUGRE la qualité principale de cet activateur est de permettre « la disparition des déglutitions atypiques dues à l'incompétence labiale et à la pression linguale antérieure ou à l'écrasement des incisives inférieures sous la pression de la lèvre inférieure et des incisives supérieures. » [17]

Architecture du bionator :

- Base : adaptée à la face linguale de l'arcade et des procès alvéolaires inférieurs, elle déplace la langue et corrige son action excentrique.
- Patins : surface de surélévations adaptées aux PM et M.
- Ergots : prenant leur appui sur les dents distales inférieures ou supérieures en position verticale normale.
- Contreforts ou zones d'appuis : s'adaptent à une partie de la voûte palatine en moulant partiellement l'arcade supérieure.
- Eperons : se placent latéralement dans les espaces interdentaires.
- Arc mandibulaire
- Arc palatin

Il est porté en permanence.

On peut obtenir le changement de la posture de repos et de la fonction linguale en moins de 6 mois.



Le bionator de BALTERS [89]

#### 1.2.3.2.4 Le régulateur de fonction FRANKEL 4 [59]

Cet activateur est également un monobloc rigide.

La croissance momentanée de la mandibule vers le bas et vers l'arrière est réorientée vers une croissance en haut et en avant. On parle de rotation antérieure de la mandibule par stimulation de la croissance verticale postérieure de la face et en freinant celle de la partie antérieure de la face.

Les pelotes labiales et les écrans jugaux éliminent l'effet de la musculature péri-orale sur les arcades.



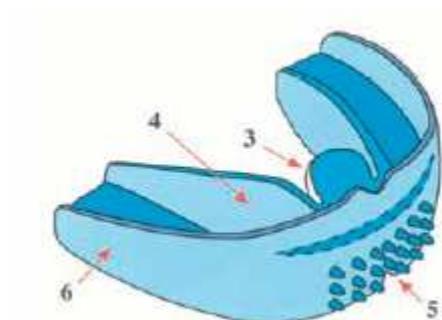
Le régulateur de fonctions FRANKEL IV [89]

#### 1.2.3.2.5 Le positionneur [72,115]

Les positionneurs vont agir sur le positionnement mandibulaire, la respiration, la position linguale, la tonicité linguale et le préalignement dentaire.

Ils permettent au patient d'acquérir un nouveau schéma fonctionnel grâce à :

- L'enveloppe linguale : pour le repositionnement de la langue en position haute. (3)
- Les écrans antérieurs avec ergots : qui déprogramment les contractions musculaires antérieures. (5)
- La double gouttière : qui oriente vers une respiration nasale.(4)
- La surélévation postérieure : qui permet la décompression articulaire. (6)



Le position trainer® [89,117]

### 1.3 Les thérapeutiques orthopédiques

L'orthopédie concerne toute action qui entraîne une modification au niveau des bases osseuses.

Les moyens thérapeutiques peuvent être basés, selon BEQUAIN [14] sur :

- « L'utilisation de forces extrinsèques physiologiques » représentées par les muscles orientés par un appareil comme décrit dans les paragraphes précédents.

ou

- « L'Utilisation de forces mécaniques, artificielles, lourdes. »

La dysmorphose du sens vertical étant souvent associée à un déficit transversal, comme le rappelle BALLANTI dans une étude récente, et accompagnée de n'importe quelle classe d'ANGLE dans le sens sagittal, les appareils utilisés exercent leur principale action dans le sens transversal ou antéro-postérieur, mais avec des effets intéressants dans le sens vertical. [9]

### 1.3.1 Action des thérapeutiques du sens sagittal et du sens vertical

#### 1.3.1.1 Forces Extra Orales antéro-postérieures. [91, 95, 99]

Selon LANGLADE, « les forces extra-buccales sont représentées par des dispositifs prenant leur point d'appui hors de la cavité buccale. Ces dispositifs sont constitués [91] :

- D'un casque ou d'une bande permettant un appui péri-crânien.
- D'un arc facial soudé ou non à un arc interne qui transmet la force élastique de traction orientée ».

Les FEO nécessitent une très bonne coopération du patient.

Ces forces peuvent être utilisées sur des bagues molaires, sur une gouttière, sur un activateur, sur un appareil d'expansion transversale.

On parle de traction haute lorsque l'appui est pariétal ou occipital haut. La force de traction est dirigée en haut et en arrière et passe au-dessus du plan d'occlusion.

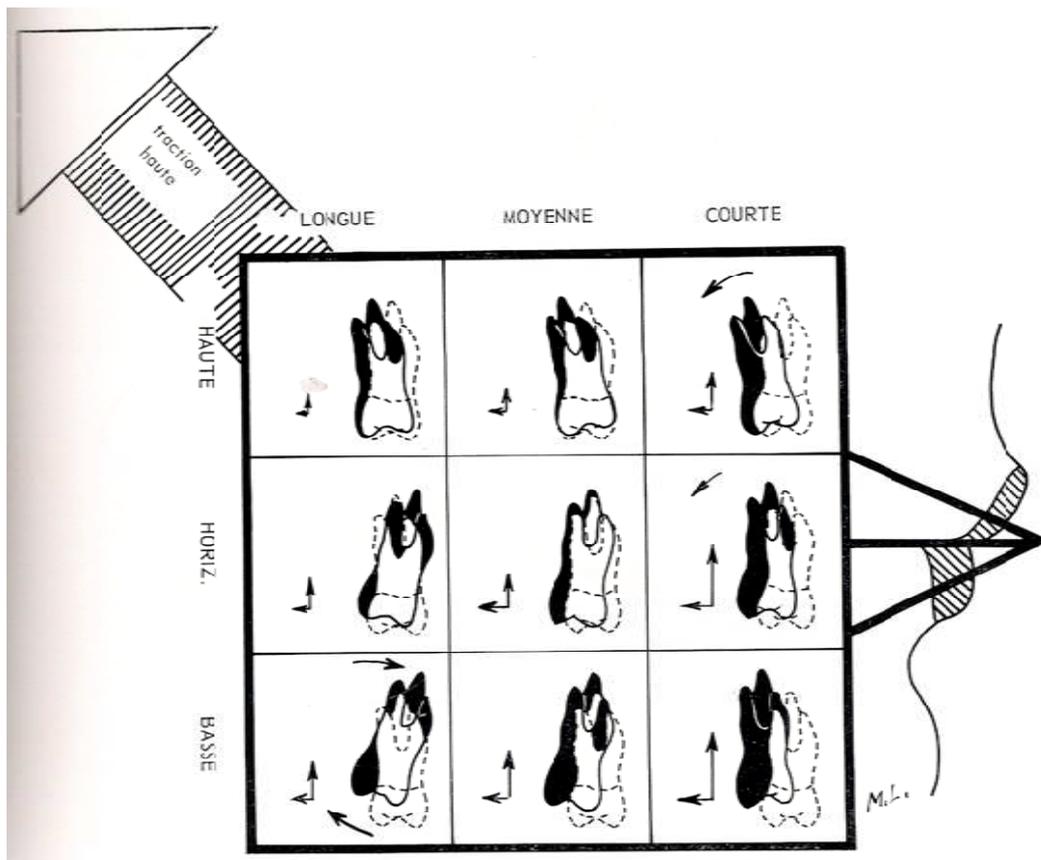


Diagramme biomécanique de la traction haute selon LANGLADE. [90]

La traction haute va permettre :

- une ingression ou tout du moins un arrêt de l'éruption des molaires supérieures qui augmente avec le raccourcissement des branches externes et leur orientation vers le bas.
- une rotation antérieure de la mandibule.
- une rotation postérieure du maxillaire si la force ne passe pas par le centre de résistance du maxillaire.
- une action distalante quasiment nulle.

Les FEO permettent de traiter les classes II à excès vertical antérieur avec ou sans infraclusion incisive. [95]

Cependant, ces forces pouvant être à l'origine de compressions articulaires, sont déconseillées par certains praticiens.

Si l'arc intra buccal est relié à un activateur, la force verticale s'appliquera cette fois sur tout le secteur postérieur de l'arcade maxillaire et la rotation du plan palatin dans le sens horaire sera plus aisément obtenue.

#### 1.3.1.2 Forces Extra Orales postéro-antérieures.

Ce sont des forces appliquées au niveau du menton.

Elles se composent d'une mentonnière reliée à un casque grâce à des bandes élastiques.

Pour traiter les béances antérieures, il faut utiliser une fronde mentonnière verticale.

Selon LANGLADE [91] :

« -Les crochets de la mentonnière doivent être situés presque verticalement sous la symphyse.

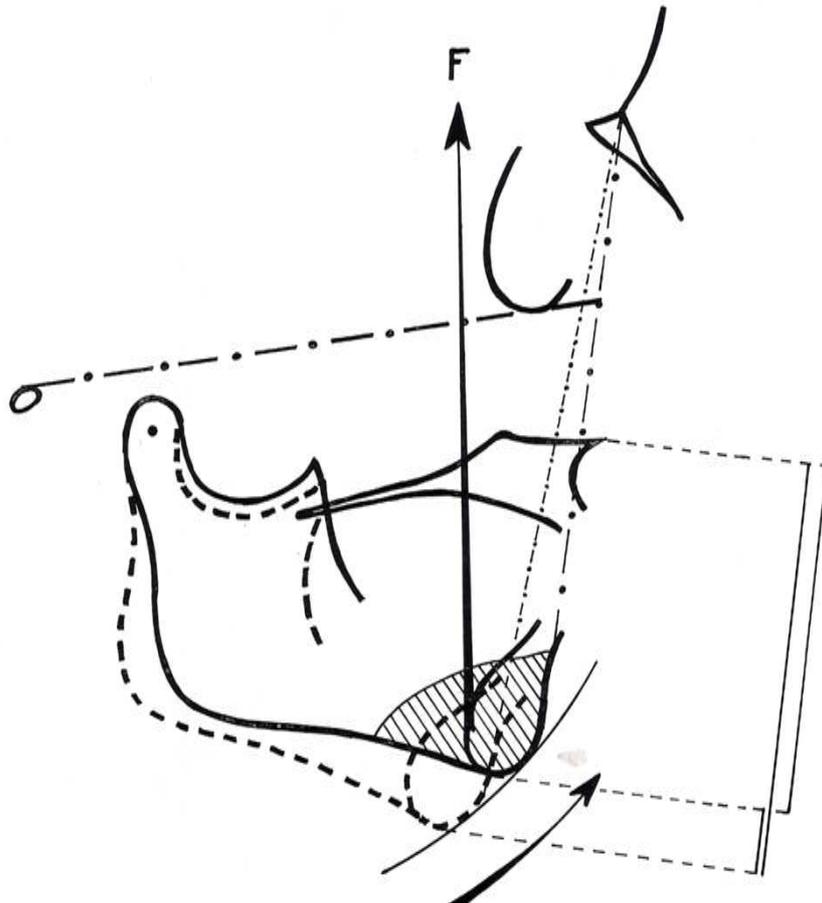
-La traction élastique sera verticale passant sur les molaires.

- Elle a une action :

- de rotation antérieure de la mandibule, le menton s'avance et remonte, l'angle facial augmente.
- de changement d'orientation de la croissance condylienne, celle-ci devient plus antérieure.

Cette thérapeutique sera indiquée sur une courte durée pour les cas de classe I ou II avec excès vertical antérieur et sans trouble articulaire. »

Elle est conseillée chez des patients jeunes.



Biomécanique de la fronde verticale. [90]

### 1.3.2 Action des thérapeutiques du sens transversal. [51,152]

L'utilisation d'appareils visant à pallier une déficience du sens transversal comme le quad-hélix ou le disjoncteur n'interfèrent que très peu de façon directe et après stabilisation sur l'excès vertical antérieur.

En effet, on note une bascule vers le bas du maxillaire par transmission des forces au niveau des sutures cranio-faciales, ce qui tendrait à améliorer la situation. Mais cet effet n'est pas stable dans le temps et est compensé par une rotation postérieure de la mandibule.

Par contre, comme le met en évidence TALMANT, au cours d'une disjonction rapide ou lente de la suture médio-palatine, on obtient une diminution de la résistance nasale. En effet, en augmentant la distance qui sépare « frontalement les germes des canines » on augmente la distance séparant les orifices pyriformes, donc on améliore la perméabilité nasale. [152]

Un nouvel équilibre dynamique se crée. On obtient un déverrouillage mécanique et fonctionnel de la croissance.

Pour que cet équilibre reste stable, il faudra l'accompagner d'une respiration nasale. La rééducation fonctionnelle garde toute son importance.

#### 1.4 Les thérapeutiques orthodontiques précoces [114]

Les dispositifs mis en place auront 2 objectifs :

- éviter l'égression verticale molaire physiologique
  - ancrage vertical molaire
  - rotation mandibulaire antérieure favorisée
- favoriser l'égression physiologique des incisives

Description des dispositifs :

UA neutre ou de légère égression incisive, élastiques intermaxillaires verticaux.

FEO orthodontique haute de stabilisation molaires maxillaires.

Dispositifs d'ancrage molaires mandibulaire et maxillaire laissés en place le plus longtemps possible (quad hélix, arc de NANCE, UA mandibulaire en ancrage maximum).

#### 1.5 Illustrations de traitements par interception selon le concept bioprogresif. [110]

Les traitements en phase de croissance comprennent 3 étapes :

- Phase I : denture lactéale ou mixte  
  
Buts : corriger la béance pour rétablir les conditions d'une croissance harmonieuse, favoriser l'éruption des dents définitives et corriger les dysmorphoses associées.
- Surveillance
- Phase II : denture définitive  
  
Buts : corriger les défauts d'éruption, finaliser l'occlusion et prévenir la récurrence.

#### Phase I

Le plan de traitement de ces 3 cas est le suivant :

- Programme de rééducation fonctionnelle

- Correction du sens transversal, quad hélix et (ou) bi hélix.
- Arc de base (alliage à mémoire de forme 0.16 x 0.22)
- Elastiques intermaxillaires



Cas clinique numéro 1 [110]



Cas clinique numéro 2 [110]



Cas clinique numéro 3 [110]

## CHAPITRE 2 : Les traitements orthodontiques en denture définitive

Après avoir éliminé les parafunctions et rééduqué les fonctions, on observe une amélioration du sens vertical. Pour parfaire le résultat, un traitement orthodontique est mis en place. La planification de ce traitement ne peut être raisonnablement envisagée qu'après l'évaluation des résultats orthopédiques. Avant de débiter, la dimension transversale doit être corrigée et un programme de rééducation fonctionnelle musculaire et ventilatoire doit être mis en place.

### 2.1 L'égression incisive :

Le mouvement d'égression est le mouvement selon LANGLADE « le plus facile à obtenir puisqu'il déplace la dent dans le sens de son éruption ». Ce déplacement reste tout de même un mouvement de compensation. Les modifications squelettiques demeurant très faibles.

Selon DUCHATEAUX, l'égression incisive s'adresse essentiellement aux cas d'infraclusion incisive où la « possibilité naturelle d'égression des dents est dépassée mais où le problème squelettique vertical n'impose pas la chirurgie ». [54]

Selon REITAN cité par BEQUAIN [14]:

- L'égression est plus efficace lorsqu'elle est effectuée juste après l'évolution des dents.
- Les forces doivent être légères pour éviter tout phénomène de résorption apicale.
- Une force de 25 à 30 gr par dent est suffisante.
- Le mouvement d'égression comporte un risque de récurrence.
- L'amplitude de ce mouvement a des limites liées :
  - à l'environnement parodontal
  - à l'âge du sujet
  - à l'esthétique (contre-indication chez les patients présentant un sourire gingival)

### 2.2 La technique bioprogressive de RICKETTS [100,123]

Cette technique désigne un concept global élaboré par RICKETTS à la fin des années 50. Pour atteindre ses objectifs (esthétiques, occlusaux, parodontaux et de neutralisation de la matrice fonctionnelle), la technique bioprogressive a emprunté à l'Edgewise l'utilisation d'arcs carrés ou rectangulaires et de brackets à gorge rectangulaire, à la technique de BEGG, l'utilisation de forces légères et à BURSTONE le principe de segmentation des arcades. [123]

## 2.2.1 Dispositifs et biomécanique : [100]

### Brackets:

- gorge rectangulaire de dimension 0.018x0.030 inch
- information de torque et d'angulation. Avec l'apparition des fils à mémoire de forme l'utilisation des pré-informations s'est généralisée à toutes les dents.

### Tubes :

- lumière de section rectangulaire de 0.018x0.025 inch
- doubles à la mandibule
- triples au maxillaire, le 3ème est rond de 0.045 pour l'arc facial d'une FEO

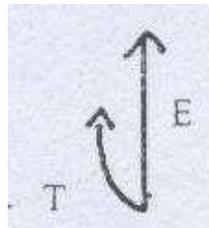
Arcs : elgiloy bleu pour l'arc de base et les finitions.

### Mandibule :

Arc : UA de 0.016x0.016inch

Informations sur les molaires : tip forward de 45° (si besoin d'une égression des incisives mandibulaires)

Informations sur les incisives : léger torque radiculo-lingual



Système mécanique : T : torque E : égression

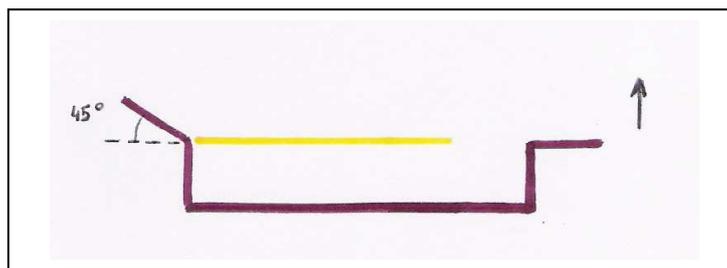


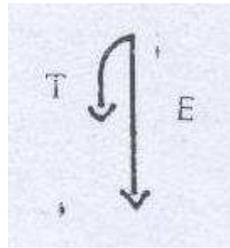
Schéma de l'arc de base (violet) et du sectionnel de stabilisation (jaune) à la mandibule

### Maxillaire :

Arc : UA de 0.016x0.022 inch

Informations sur les molaires : tip forward (si besoin d'une égression des incisives maxillaires)

Informations sur les incisives : léger torque radiculo-palatin car risque de linguoversion incisive.



Système mécanique :

T : torque E : égression

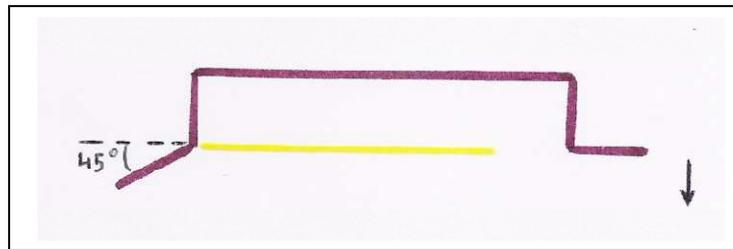


Schéma de l'arc de base (violet) et du sectionnel de stabilisation (jaune) au maxillaire

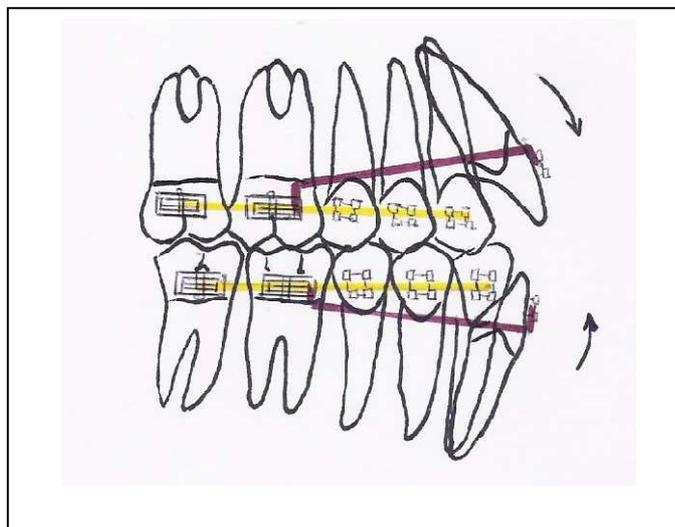


Schéma de la biomécanique du système

Le sectionnel de stabilisation permet d'annuler la version corono-mésiale de la molaire et potentialise l'effet d'égression sur les incisives.

La linguo-version incisive entraînée par le mouvement d'égression est annulée par l'information de torque corono-vestibulaire incisif.

La mise en place de ce système permet d'obtenir une égression dans l'axe. [100]

Illustrations d'un traitement de classe 2 division 1 avec béance antérieure selon la philosophie bioprogressive. [110]

**Diagnostic :**

Dento-squelettique :

- Typologie dolichofaciale
- Classe II division 1
- Béance verticale antérieure
- Biproalvéolie
- DDM : - 9mm
- Déficience transversale du maxillaire

Fonctionnel :

- Déficit ventilatoire nasal chronique
- Déglutition dysfonctionnelle
- Terrain allergique
- Incompétence labiale au repos
- Asymétrie nasale

**Plan de traitement :**

Arcade maxillaire

1<sup>ère</sup> phase :

- Programme de rééducation fonctionnelle avec écran oral P2A
- Quad Hélix
- Multibagues
- ARS (Air Rotor Stripping) de 16 à 26 : 4mm.
- Arc continu 0.16 × 0.22.
- Sectionnel antérieur et sectionnels latéraux.
- Élastiques intermaxillaires, de classe II, de classe II triangle, triangle.

2<sup>ème</sup> phase :

- Contrôle des incisives supérieures (chainettes élastomériques)

3<sup>ème</sup> phase :

- Finitions : appareil élastodontique (élastofinisseur) réalisé sur articulateur SAM avec set up de fin de traitement.

4<sup>ème</sup> phase :

Contention : contention collée de 13 à 23.

Arcade mandibulaire :

1<sup>ère</sup> phase :

- Multibagues
- Air rotor stripping de 34 à 46 : 4mm
- UA ancrage maximum (elgiloy 0.16 x 0.16) + arc continu (arc à mémoire de forme 0.16 x 0.22)

2<sup>ème</sup> phase

- Finitions : élastofinisseur

3<sup>ème</sup> phase :

- Contention : contention collée de 33 à 43



Photographie de face : visage long, incompetence labiale au repos. [110]



Asymétrie nasale. [110]



Panoramique dentaire : denture définitive. [110]



Moulages de face en occlusion. [110]



Photographie antérieure : position linguale moyenne. [110]



Téléradiographie de profil : typologie dolichofaciale. [110]



1<sup>ère</sup> phase de traitement : Quad Hélix. [110]



Arcade maxillaire : sectionnel antérieur et sectionnels latéraux.

Arcade mandibulaire : UA ancrage maximum + arc continu.

Elastiques de classe II. [110]



Elastiques de classe II triangle. [110]



Elastiques triangle. [110]



Contention collée de 13 à 23. [110]



Arcades en occlusion à la fin du traitement. [110]

### 2.3 La technique Edgewise : [7, 83, 85]

Utiliser la technique Edgewise signifie utiliser un fil de section rectangulaire par son bord étroit, c'est à dire que la gorge du bracket présente une fente à section rectangulaire, le petit côté étant vertical et le grand côté horizontal. L'arc de fin de traitement doit pénétrer parfaitement dans cette gorge. A partir de ce principe de départ, un très grand nombre de solutions mécaniques ont été proposées.

Actuellement on observe une tendance à la suppression des arcs à boucles de nivellement. En effet, l'évolution des matériaux avec les arcs en alliage Nickel-Titane à mémoire de forme permet la mise en place de forces légères, constantes et continues en s'affranchissant des nombreuses boucles. [85]



Arcs à mémoire de forme (0.16 × 0.22 inch) avec élastiques verticaux [85].

Nous décrivons tout de même une des techniques Edgewise avec arcs à boucles: The Multiloop Edgewise Archwire technique. Cette technique, encore présente dans de nombreuses publications anglo-saxonnes, se met souvent en place après les extractions des 2<sup>èmes</sup> ou 3<sup>èmes</sup> molaires. [72, 83]

#### 2.3.1 Dispositifs et biomécanique :

##### Brackets

- doubles
- gorge rectangulaire de dimension 0.018×0.025 inch

Tubes : lumière de section rectangulaire de 0.018×0.025 inch

1er arc : arc rond de 0.018 inch : alignement, correction des rotations, fermeture des espaces extractionnels.

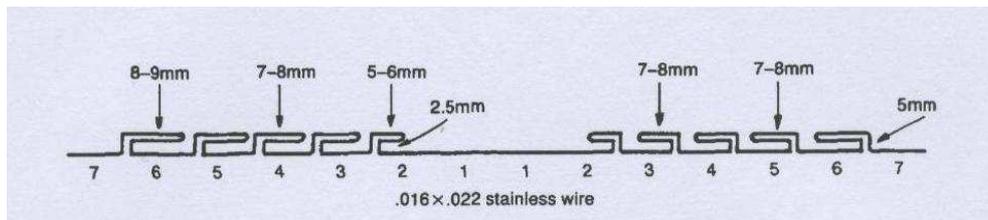
2ème arc: arc rectangulaire de 0.016×0.022 inch : cet arc est appelé l'arc MEAW.

Il ressemble à un arc idéal. Mais il s'en différencie par la présence de boucles en forme de L.

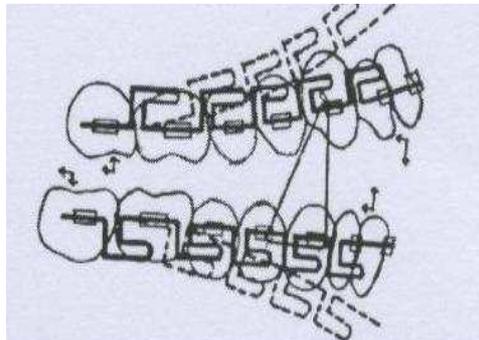
À la mandibule la courbe est inverse à la courbe de SPEE.

Il présente une courbure de 2ème ordre : Tip back au niveau molaire.

Ces arcs vont induire une force d'ingression sur les incisives. Il s'agit de l'effet inverse de l'action recherchée pour traiter une béance. Cet effet sera donc contrebalancé par les élastiques intermaxillaires verticaux antérieurs. Selon BEQUAIN : lorsque les objectifs thérapeutiques le permettent, la linguoversion des incisives, associée à ces arcs, ou obtenue lors de la rétraction de ces dents, est un élément favorable à la béance.



Multiloop Edgewise Archwire [83]



La biomécanique de base du dispositif [71]

### Boucles en forme de L :

Il existe 5 boucles de chaque côté.

Un segment vertical : diminue le rapport charge-flexion et permet un contrôle dans le sens horizontal

Un segment horizontal orienté mésialement : diminue encore davantage le rapport charge-flexion et permet un contrôle dans le sens vertical.

Hauteur de la boucle : 2,3 mm.

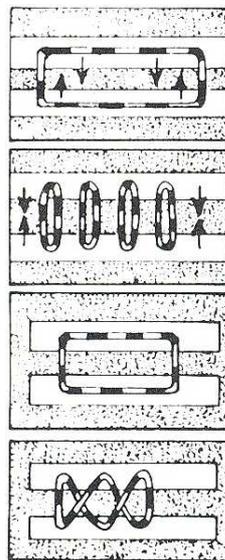
Longueur de la portion horizontale : 5mm pour la 1ère boucle, 7,8mm au niveau des prémolaires et 8,9mm au niveau des molaires.



Déflexion de l'arc lors de l'activation d'une boucle en L (d'après STONER cité par BEQUAIN). [14]

#### 2.4 Les élastiques verticaux antérieurs : [91]

- La direction de traction est essentiellement verticale et l'égression est le mouvement recherché.
- Purement verticaux ou verticaux et rectangulaires antérieurs.
- 6 oz
- 3/16 inch
- La force délivrée est de 50mg quand les dents sont en occlusion et de 150mg quand l'ouverture est modérée.
- Les élastiques sont situés dans la région canine au niveau de la 1ère boucle.
- Mouvement parasite de version corono-linguale des dents supports.
- 6 heures après l'insertion du dispositif, un premier mouvement en masse des dents est observé. Une 1ère sensibilité se fait ressentir. La sensibilité augmente pendant 18 heures puis diminue. Si les élastiques sont portés continuellement, la sensibilité ne devrait pas revenir. La coopération du patient est très importante.



Les différents types de tractions intermaxillaires verticales. (d'après LANGLADE)[91]

La fermeture est obtenue par l'égression des incisives mandibulaires et le redressement des incisives maxillaires. Bien que la configuration des arcs dans la région molaire exerce une force d'ingression sur les molaires. Aucune ingression n'est réellement observée. Au lieu de ça, les molaires s'égressent durant leur redressement. Cette égression est minime et peut être prévenue par une force extra-orale.

## 2.5 La technique linguale : [63]

A la naissance de l'orthodontie linguale, même GORMAN, un des précurseurs de cette technique, évitait de traiter certains cas de béance avec des attaches linguales; notamment ceux présentant un angle mandibulaire très ouvert.

En effet au départ, les connaissances acquises et le peu d'expérience des praticiens ne permettaient pas de coller les brackets suffisamment haut sur la face linguale pour obtenir un recouvrement final satisfaisant.

Aujourd'hui, l'utilisation d'attaches antérieures décentrées sur leur base et le progrès dans le collage des attaches linguales permettent une hauteur de collage suffisante pour une correction satisfaisante dans le sens vertical.

Cependant les cas d'infraclusion incisive restent difficiles à traiter en technique linguale.

Nous allons donc présenter les facteurs positifs qui facilitent la correction et les facteurs négatifs qui risquent de compliquer le traitement.

### Facteurs positifs :

- Couronnes cliniques des dents antérieures longues :

Lorsque la hauteur des couronnes cliniques du bloc incisivo-canin est importante, les attaches peuvent être collées plus haut, ce qui permet une bonne fermeture de la béance.

- Modification de la pulsion linguale :

La langue, voulant éviter le contact rugueux des brackets, va modifier sa posture de repos, et la pression qu'elle exerçait continuellement sur les dents va diminuer.

De même, les élastiques verticaux intermaxillaires étant placés sur les crochets des attaches antérieures, vont de par leur situation entre la langue et les dents, modifier la pulsion linguale.

### Facteurs négatifs :

- Couronnes cliniques des dents antérieures courtes :

La hauteur de collage sera insuffisante.

## 2.6 Les extractions molaires :

Pour mémoire, nous citons les traitements par extractions de molaires pour réduire les béances.

Les extractions des quatre 1<sup>ères</sup> molaires ont été proposées par de nombreux auteurs dans l'espoir de réduire la dimension verticale.

CHAMPAGNE présentait le point de vue de FRANCKEL selon lequel : « les extractions de 1<sup>ères</sup> molaires permanentes permettent la mésialisation du centre de rotation de la mandibule,

le long du plan d'occlusion; sans augmenter la distance inter-occlusale de repos et sans adaptation neuromusculaire compensatoire ». [34]

L'étude de LANGLADE qui reprenait l'étude de BASSIGNY retranscrit la déception de certains auteurs après extraction des 1<sup>ères</sup> molaires. La dimension verticale ne varie pas. La « mésiogression de la 2<sup>nd</sup> molaire fait perdre l'effet escompté de l'extraction de la 1<sup>ère</sup> molaire. » [92]

LANGLADE avait alors décrit la technique du SCUCHARDT orthodontique. Elle doit son nom à l'ostéotomie d'impaction maxillaire postérieure. Il s'agit d'extractions alternées des 1<sup>ères</sup> molaires supérieures et des 2<sup>nd</sup> molaires inférieures. [92]

L'extraction des 1<sup>ères</sup> molaires supérieures entraîne : [92]

- La rotation antérieure de l'axe facial de 2 degrés
- Le changement d'orientation du plan d'occlusion
- Le changement de la position de l'os hyoïde
- L'égression de la 2<sup>nd</sup> molaire supérieure
- La diminution du sens vertical
- La rotation antérieure du menton et du profil labio-mentonnier.

L'extraction des 2<sup>nd</sup> molaires aura lieu dès leur arrivée sur l'arcade. Elle a pour effet de changer l'orientation de la croissance mandibulaire et de fermer l'axe facial.

KIM avec sa technique MEAW propose d'extraire les 2<sup>èmes</sup> ou 3<sup>èmes</sup> molaires. [83]

Selon lui, dans les cas de béances sévères avec un plan mandibulaire très incliné et une hauteur faciale postérieure diminuée, les dernières molaires en bouche sont les seules dents en occlusion. Elles sont inclinées et leur contact bloque l'occlusion.

Si le patient est au stade pubertaire et si les 3<sup>èmes</sup> molaires semblent se développer normalement, les 2<sup>èmes</sup> molaires peuvent être extraites pour supprimer le blocage. Les 1<sup>ères</sup> molaires seront redressées pour induire un changement du plan d'occlusion.

Chez les patients plus âgés ou présentant un mauvais pronostic, les 3<sup>èmes</sup> molaires sont retirées et les autres molaires sont redressées.

Toujours selon ce même auteur, les extractions molaires n'éliminent pas seulement le blocage, elles suppriment aussi une partie de la corticale osseuse qui résistait au redressement molaire. Elles permettent également de supprimer un encombrement postérieur fréquemment présent dans les cas d'infraclusion.

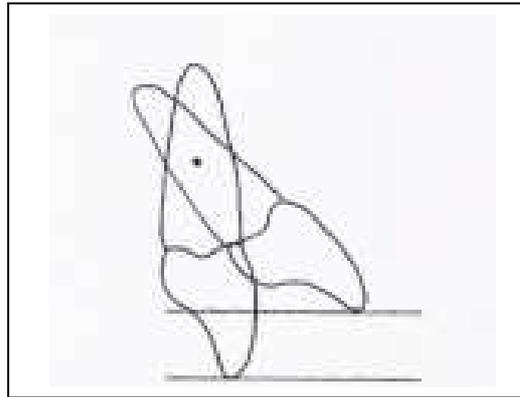
L'extraction des 1<sup>ères</sup> molaires n'est pas conseillée par KIM. Il justifie son avis par le fait que le redressement et la mobilisation de la dent de 12 ans est une procédure très difficile. De plus, il a été décrit qu'à la suite de l'extraction des 1<sup>ères</sup> molaires supérieures, le sinus maxillaire descend dans le site d'extraction et crée une couche de corticale osseuse le long de la surface sinusienne qui empêche le mouvement des racines maxillaires. A moins que les dents de 6 ans ne soient très endommagées, elles ne devraient pas être extraites.

## 2.7 Les extractions de prémolaires :

Selon certains cliniciens, les extractions de prémolaires peuvent être un moyen de diminuer les béances antérieures. [132]

Deux mécanismes ont été décrits:

- Le déplacement mésial des molaires .Ce mouvement entraîne une diminution de l'angle du plan mandibulaire qui ferme la béance.
- Le recul et le redressement des incisives permettent une certaine égression.



Le redressement des incisives peut entraîner un mouvement d'égression. [132]

SARVER nous rappelle que cette possibilité thérapeutique est rarement réalisable. Les indications sont très limitées. Les patients doivent présenter : [132]

- Une vestibuloversion des incisives maxillaires et mandibulaires.
- Une proalvéolie des incisives maxillaires et mandibulaires.
- Peu ou pas de gencive visible lors du sourire.
- L'hyperdivergence ne doit pas être trop marquée.

Dans les cas de classe I avec encombrement, les extractions de prémolaires n'entraîneront pas de modifications de la dimension verticale. La béance ne sera pas corrigée. [132]

## CHAPITRE 3 : Les traitements ortho-chirurgicaux

Le traitement associant la chirurgie orthognathique à l'orthodontie est un traitement courant de l'infraclusion antérieure qui naît des limites du simple traitement orthodontique.

En effet, la chirurgie permettra de traiter les cas les plus difficiles ou les plus tardifs de béance lorsque la compensation dento-alvéolaire est dépassée. [107,129]

Cette solution thérapeutique permettra également de solutionner certains cas d'échec ou de récurrence.

### 3.1 Le traitement orthodontique :

Les termes de « symbiose » ou de « traitement pluridisciplinaire » sont employés car l'orthodontie est présente avant, pendant mais aussi après l'acte chirurgical.

#### 3.1.1 Orthodontie préopératoire : [10,57]

##### 3.1.1.2 : Les Objectifs de l'orthodontie préopératoire : [57]

#### **Dentaires :**

- suppression des versions dentaires compensatrices de la malocclusion.
- contrôle prévisionnel du recouvrement incisif.
- contrôle des diastèmes, rotations et éventuels espaces d'extraction.
- concordance des diamètres molaires et canins.
- nivellement de la courbe de SPEE.
- harmonisation des axes dentaires et contrôle des versions liées à un édentement partiel.
- correction des compensations dento-alvéolaires des dysmorphoses.

L'orthodontie préchirurgicale va donc dans le sens de l'aggravation de la dysmorphose. Il ne faut pas chercher à corriger l'absence de contact antérieur.

#### **Fonctionnels :**

- neutralisation de la matrice fonctionnelle.
- correction des dysfonctions et praxies.

#### **Psychologiques :**

- motivation et préparation à la chirurgie.

### 3.1.1.3 Les moyens de l'orthodontie préopératoire : [57]

L'orthodontiste peut utiliser tous les dispositifs orthodontiques de nivellement. L'ensemble des dents doivent être appareillées.

Cette phase est très importante et ne doit pas être négligée par le praticien. Il faut essayer d'obtenir le meilleur engrenement possible des moulages pour pouvoir obtenir une occlusion satisfaisante lors de la chirurgie.

Dans le cas des infraclusions il ne faut pas chercher à corriger l'absence de contact antérieur. L'égression des dents antérieures dans un souci de nivellement de l'arcade ne devra pas être tentée sous risque de récurrence.

### 3.1.2 Orthodontie peropératoire

A la fin de l'acte chirurgical, un blocage intermaxillaire antérolatéral ou monomaxillaire suivant le type d'intervention, est réalisé.

Cette immobilisation est obtenue par la mise en place d'élastiques (verticaux, antérieurs) sur des crochets fixés sur les arcs. Les arcs sont continus, lourds, neutres, pourvus de rétentions fixes (picots soudés ou coulisseaux clipés) et rigides. Les rétentions doivent être perpendiculaires aux arcs, longues de 3 à 4 mm, situées sur chaque ou entre chaque bracket et atraumatiques.

A la fin de l'hospitalisation, qui dure en moyenne 5 jours, le patient doit être autonome pour enlever et remettre ses élastiques.

### 3.1.3 Orthodontie postopératoire

Cette phase débute 6 semaines après l'intervention et dure 6 à 9 mois.

Cette étape permet de faire les finitions occlusales nécessaires, en particulier l'établissement des fonctions canines et incisives et assure un contrôle de la récurrence en donnant un moyen de contention de choix.

Pour parfaire le résultat occlusal, le port d'élastiques intermaxillaires est souvent nécessaire. De plus, on bénéficie durant cette période d'un turn-over osseux exceptionnel.

### 3.2 La chirurgie proprement dite :

Les actes sont réalisés sous anesthésie générale avec intubation nasotrachéale.

La décision du programme chirurgical est définie après l'examen clinique et l'étude téléradiographique du patient. Les analyses angulaires sont associées aux analyses architecturales comme le préconisent DELAIRE, GARCIA et VAUGEOIS.

Le choix sera fonction :

- De l'origine de l'excès vertical.
- Des compensations alvéolo-dentaires.

Pour chaque intervention, les techniques d'orthodontie pré, per et postopératoire ne seront pas systématiquement redétaillées. Seules paraîtront les particularités liées au type d'ostéotomie.

#### 3.2.1 La chirurgie du maxillaire.

##### 3.2.1.1 L'ostéotomie de LEFORT I d'impaction maxillaire [13, 14, 30, 75, 106]

Cette intervention qui consiste en une impaction maxillaire postérieure entraînant une autorotation mandibulaire, est le déplacement le plus commun de l'arcade maxillaire.

Décrite dans la littérature par WASSMUND en 1927 puis par SCHUCHARDT, elle est enfin modifiée par BELL qui empiète sur le corps du malaire et qui insiste sur la nécessité de respecter le pédicule nourricier palatin.

##### Orthodontie préopératoire :

Il est important de considérer l'effet de l'impaction du maxillaire sur la position des incisives.

La remontée postérieure du maxillaire induit une bascule du plan palatin qui provoque un « torque chirurgical corono-lingual » des incisives supérieures qui risquent d'interférer avec les incisives inférieures lors du blocage. Par conséquent, il faut prévoir en préopératoire de compenser cette bascule par une version corono-vestibulaire de ces dents proportionnelle à la rotation palatine. [106]

##### Technique opératoire [13, 14, 75, 108]

L'incision est vestibulaire, arciforme passant à environ 1 cm de la muqueuse attachée allant de la 15 à la 25. Elle prend la forme d'un V au niveau du frein labial supérieur pour permettre une plastie d'allongement lors de la fermeture.

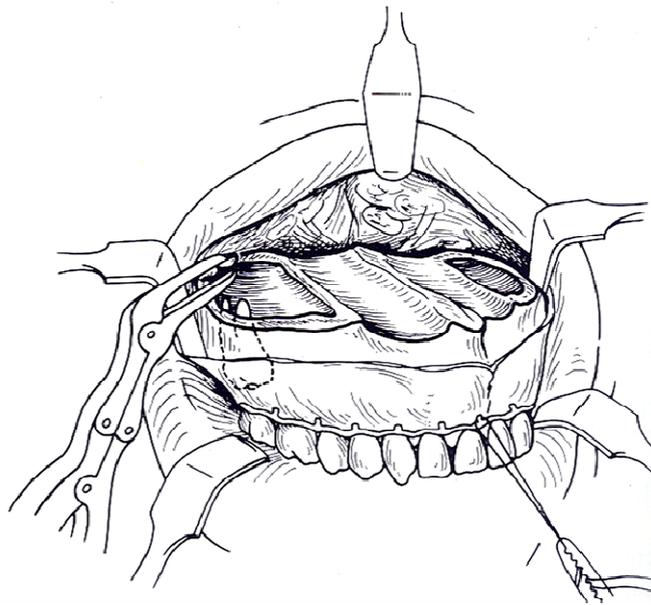
La dissection est d'abord antérieure sous-periostée sur la face antérieure des deux maxillaires supérieures, dégageant largement l'orifice piriforme, puis latérale mettant à jour

les faces antéro-latérales du sinus maxillaire, en postérieur jusqu'à la suture ptérygo-maxillaire et enfin nasale en dégageant le pied de la cloison nasale pour éviter toute déviation ultérieure.

L'impaction postérieure du maxillaire permet, une rotation palatine dans le sens horaire qui a pour conséquences :

- Une libération de la mandibule qui permet sa rotation vers l'avant.
- Une rétrusion labiale avec ouverture de l'angle nasolabial.
- Une bascule en avant des orifices piriformes avec élargissement du nez.
- Une projection vers l'avant de l'éminence mentonnière.
- Des contacts labiaux.

L'impaction du maxillaire dépend directement de la ligne du sourire, de sa correction par rapport aux incisives supérieures.



Ostéotomie de LEFORT I d'impaction maxillaire [13]

CASTEIGT considère 5 éventualités [30] :

Première éventualité : La rotation antérieure de la mandibule est suffisante pour réduire la béance. Le programme opératoire est terminé.

Deuxième éventualité : Nécessité d'effectuer une gènioplastie pour harmoniser le profil.

Troisième éventualité : Dans certains cas de classe II (rétrognathie mandibulaire avec microgènie) un avancement mandibulaire peut être nécessaire.

Quatrième éventualité : dans les classes I avec un angle nasolabial important ou dans les classes III hyperdivergentes, un recul mandibulaire peut être effectué.

### Orthodontie peropératoire :

Aucun acte n'est nécessaire pendant l'intervention. Cependant, la présence de l'orthodontiste est toujours bénéfique, surtout au moment du blocage où une erreur pourrait augmenter considérablement la durée du traitement postchirurgical. La durée de blocage est de 3 semaines.

#### 3.2.1.2 Les ostéotomies segmentaires :

Ces interventions, rares dans le traitement des béances, ont pour risque principal de léser les dents ou le parodonte.

##### 3.2.1.2.1 L'ostéotomie de WASSMUND : [13, 14, 56]

Cette chirurgie permet une action alvéolo-dentaire par abaissement du groupe incisivo-canin maxillaire. On parle d'ostéotomie subapicale antérieure.

### Orthodontie préopératoire :

La préparation orthodontique pour ce type d'ostéotomie consiste en un nivellement en deux plans de l'arcade maxillaire :

Un plan supérieur pour le secteur incisivo-canin et un plan inférieur pour les secteurs prémolomolaires.

La hauteur de la dénivellation verticale entre les 2 plans dépend du degré d'égression nécessaire pour obtenir la fermeture de la béance.

De plus, pour éviter toute atteinte radiculaire au cours de l'ostéotomie verticale, il est nécessaire de faire diverger les racines des canines et prémolaires bordant les traits d'incision.

L'écartement des apex est obtenu en plaçant sur le dernier arc :

- un tip-back de 5° actif sur la dent mésiale ;
- un tip-forward de 5° actif sur la dent distale.

La divergence apicale provoquée par ces courbures permet de minimiser le risque d'atteinte radiculaire au cours de l'intervention.

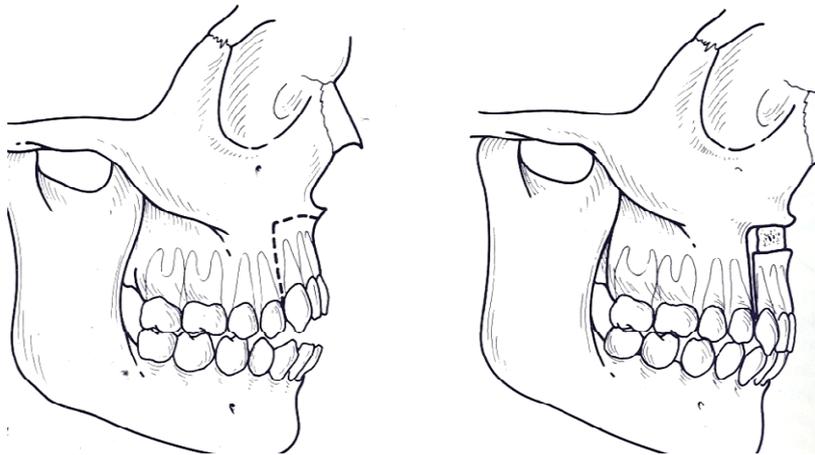
### Technique opératoire :

- Les deux traits verticaux passent entre canines et prémolaires
- Le trait horizontal passe en dessous de l'orifice pyriforme. [10]

### Orthodontie peropératoire :

L'immobilisation est assurée par une plaque en résine ligaturée aux dents. La fixation aux molaires est très importante pour éviter tout mouvement de bascule vers le haut. [9].

Ce geste, souvent associé à une ostéotomie subapicale antérieure mandibulaire, est rarement choisi en raison de ses conséquences esthétiques comme la création d'un sourire gingival ou l'augmentation de la largeur du nez.



Ostéotomie de WASSMUND pour correction d'une infraclusion maxillaire antérieure. [13]

### *3.2.1.2.2 L'ostéotomie de SCHUCHARDT [13, 14, 22]*

Présentée par SCHUCHARDT en 1982 il s'agit d'une ostéotomie d'impaction segmentaire postéro-latérale du maxillaire.

C'est l'ostéotomie subapicale postérieure.

Les indications sont claires : la dysmorphose doit siéger au niveau du maxillaire en regard de la 1<sup>ère</sup> molaire permanente : on parle de supraalvéolies postérieures.

L'égression fait souvent suite à la croissance de la bulle maxillaire. En effet le sinus augmente de volume au fur et à mesure de la croissance. Et, lorsque cette augmentation devient pathologique au niveau molaire, il y a création d'une béance antérieure.

### Orthodontie préopératoire :

L'orthodontiste doit provoquer une divergence entre les apex des dents situées de part et d'autre des traits d'ostéotomie.

### Technique opératoire :

Le bloc prémolomolaire est impacté pour diminuer la hauteur du secteur molaire et permettre l'autorotation mandibulaire.

- Le trait d'ostéotomie antérieur est situé entre canine et 1<sup>ère</sup> prémolaire.
- Le trait d'ostéotomie postérieur est situé en distal de la dernière molaire
- Le trait horizontal rejoint les 2 traits verticaux.

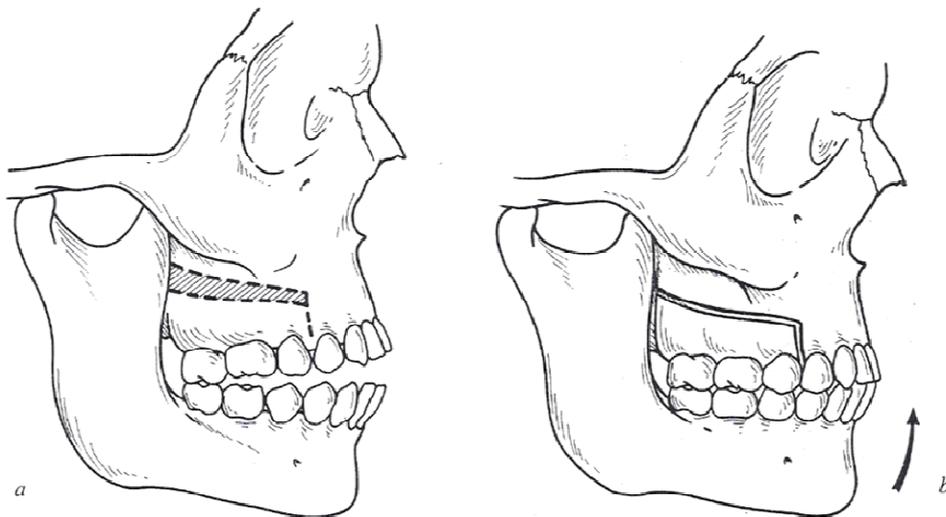
### Orthodontie peropératoire :

La contention se fait par un arc monomaxillaire. On peut par prudence, réaliser une fixation intermaxillaire qui sera levée au bout de 5,6 jours. [22]

L'immobilisation est donc obtenue en posant avant l'intervention : un arc sur l'arcade mandibulaire et un petit arc sur le bloc incisivo-canin supérieur. Des ligatures sont mises en place sur les groupes prémolaires et molaires. [13]

Même si ses suites opératoires et la contention sont simples, les indications sont minimes depuis l'apparition des ancrages osseux. Ils permettent en effet une ingression des molaires avec une approche chirurgicale beaucoup moins lourde.

Cette opération possède les bénéfices d'une intervention segmentaire, à savoir : une contention monomaxillaire, une consolidation rapide, mais en présente également les limites et il faudra souvent compléter son action par une gènioplastie. [22]



Ostéotomie de SCHUCHARDT [13]

### 3.2.2 La chirurgie de la mandibule :

#### 3.2.2.1 L'ostéotomie de la branche montante : [13,101]

Le tracé actuel de cette chirurgie est attribué à DALPONT (1961) qui a prolongé vers l'avant le tracé de TRAUNER et OBWEGESER.

Cette ostéotomie permet de mobiliser l'arcade inférieure dans les 3 sens de l'espace. Elle sera particulièrement intéressante dans les cas de béance antérieure avec pro ou rétrognathisme.

En avançant la mandibule on améliore la ligne du profil.

L'ostéotomie sagittale peut être combinée à une chirurgie maxillaire pour obtenir une fermeture de l'angle goniale par rotation antérieure de la mandibule.

#### Orthodontie préopératoire :

Le praticien doit préparer les arcades pour qu'elles n'interfèrent pas au moment du blocage intermaxillaire.

#### Technique opératoire [13]

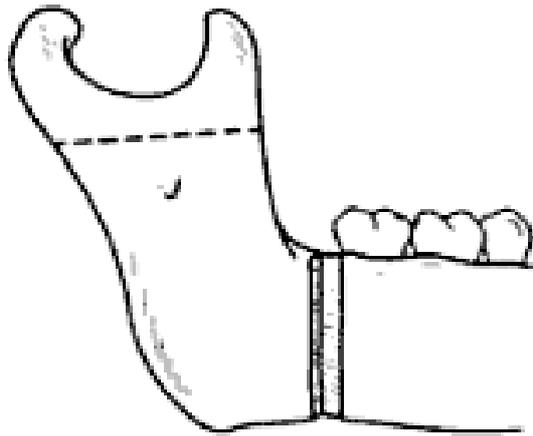
L'intervention consiste en un clivage sagittal des deux branches montantes grâce à des traits d'ostéotomies décalés sur les corticales externes et internes.

La section commence horizontalement sur la corticale interne de la branche montante au-dessus de la lingula. Elle se poursuit verticalement sur le bord antérieur jusqu'au trigone rétromolaire et redescend verticalement sur la corticale externe vers le bord basilaire au niveau de la première molaire.

Après fracture, le segment mandibulaire antérieur peut être mobilisé.

#### Orthodontie peropératoire :

La contention est bimaxillaire et dure 2mois.



Ostéotomie de la branche montante [13]

3.2.2.2 L'ostéotomie de la branche horizontale : [13,101]

DELAIRE et MEHNERT décrivent un tracé sur le 1/3 postérieur de la branche horizontale.

Cette intervention est la projection de l'ostéotomie sagittale transramale d'OBWEGESER, sur la branche montante.

Elle permet des mouvements sagittaux et des mouvements de rotation vers le haut.

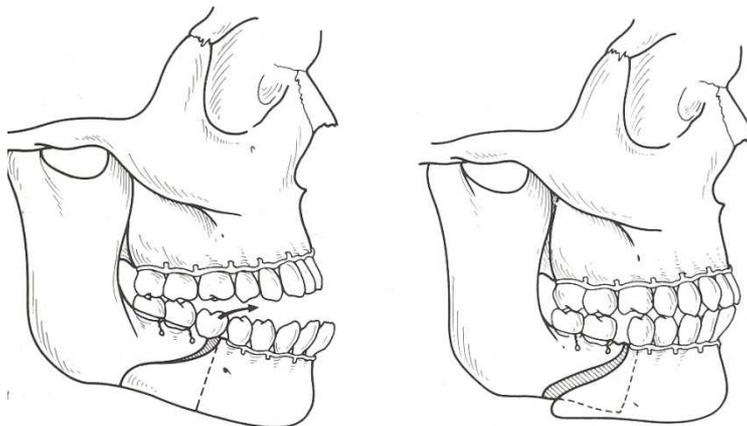
Du fait du double mouvement qu'il est possible de réaliser, l'ostéotomie sagittale de la branche horizontale peut corriger en même temps que la béance, la pro ou la rétrognathie qui lui est parfois associée si elle n'est pas trop importante.

Orthodontie préopératoire :

De même que pour l'ostéotomie de la branche montante, les arcades sont préparées pour éviter toute interférence lors de leur positionnement final.

Orthodontie peropératoire :

Le blocage bimaxillaire est maintenu 2 mois.



Ostéotomie sagittale de la branche horizontale.[13]

### 3.2.2.3 L'ostéotomie de l'angle mandibulaire : [13]

Cette technique est également peu utilisée, elle est cependant intéressante dans les cas de prognathie mandibulaire avec béance.

#### Technique opératoire : [13]

Le trait de l'incision suit le collet des dents de la 2<sup>ème</sup> prémolaire jusqu'au bord antérieur de la branche montante.

La corticale externe de l'angle, délimitée par 2 traits parallèles, est retirée.

Une logette est créée dans le tissu spongieux pour recevoir le paquet vasculo-nerveux dentaire inférieur.

Un fil d'ostéosynthèse est mis en place au niveau de la table externe.

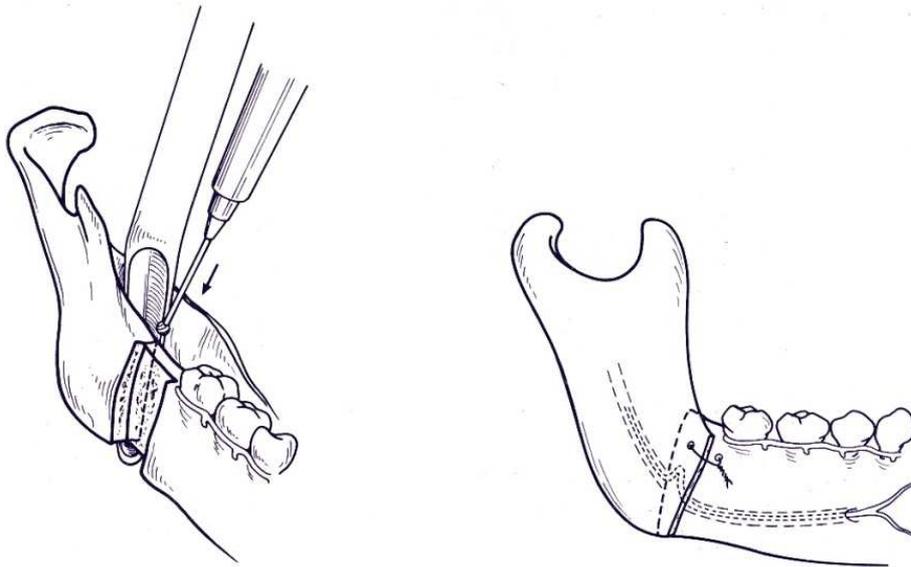
La table interne correspondant au bord postérieur de la table externe est sectionnée.

Les arcades sont mises en occlusion.

On réalise une ostéosynthèse au fil d'acier, le nerf est replié dans sa logette.

#### Orthodontie peropératoire :

La durée du blocage bi-maxillaire est de 6 semaines.



Ostéotomie de l'angle de la mandibule.[10]

#### 3.2.2.4 Les ostéotomies mandibulaires subapicales [13,105]

La première de ces techniques est celle décrite par KÖLE.

Il s'agit d'une ostéotomie non interromptrice. Elle permet l'ascension du fragment alvéolaire antérieur par interposition d'un greffon mandibulaire dans le hiatus créé. La pièce osseuse d'interposition est généralement prise au niveau du rebord basilaire.

Cette opération est rarement isolée, elle se combine souvent à une ostéotomie du maxillaire (LEFORT I ou WASSMUND).

Plusieurs tracés dérivent de l'ostéotomie de KÖLE. Nous pouvons citer : l'ostéotomie supra-alvéolaire de Mc INTOSCH qui correspond à l'intervention de KÖLE prolongée avec un trait de section horizontal qui passe entre le nerf dentaire et les apex, et deux traits verticaux de décharge situés au niveau des molaires (la 1<sup>ère</sup> ou la 2<sup>ème</sup>). Cette technique permet de positionner vers le haut l'arcade dentée et de la maintenir dans cette position par un apport osseux issu de la branche horizontale.

#### Orthodontie préopératoire

La préparation orthodontique pour cette ostéotomie est la même, sur l'arcade mandibulaire, que celle qui est nécessaire pour l'ostéotomie de WASSMUND . Le praticien doit réaliser un nivellement en deux plans de l'arcade mandibulaire :

Un plan inférieur pour le secteur incisivo-canin et un plan supérieur pour les secteurs prémolomolaires.

L'orthodontiste doit aussi obtenir la divergence des racines des canines et prémolaires bordant le trait d'incision vertical en plaçant sur le dernier arc les informations décrites précédemment.

#### Technique opératoire :

- Le trait horizontal est subapical. Le dégagement de la face antérieure de la symphyse permet de bien visualiser les reliefs correspondant aux racines des canines. On passe suffisamment bas pour ne pas abimer les apex (3 à 4 mm en dessous).
- Les deux traits verticaux passent entre canine et prémolaire.

#### Orthodontie peropératoire

La contention est monomaxillaire et est maintenue 6 semaines.

#### Orthodontie postopératoire

Deux mois après l'intervention, une phase de finition est nécessaire.

Elle doit permettre de :

- contrôler le nivellement.
- paralléliser les axes dentaires de part et d'autre des traits d'ostéotomie verticaux.



Ostéotomie de KÖLE [13]

### 3.2.2.5 La gènioplastie segmentaire horizontale [13,101]

La gènioplastie symphysaire horizontale permet de repositionner la symphyse et par voie de conséquence le menton et la lèvre inférieure. L'intérêt de cette intervention est de redonner à la lèvre inférieure un appui normal.

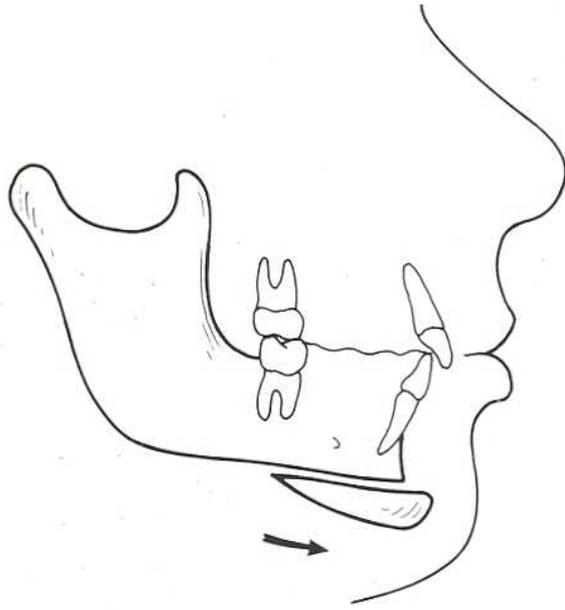
Cette ostéotomie est nécessaire lorsque : [101]

- L'os s'est développé en bas et en arrière entraînant une inoclusion labiale.
- Le menton apparaît déficient avec absence de pogonion suite à la rotation antérieure de la mandibule produite par l'intervention sur le maxillaire.

Cette gènioplastie d'avancée mentonnière présente soit : [101]

- Un simple trait d'ostéotomie horizontal qui permet d'avancer le fragment basilaire.
- Deux traits horizontaux qui permettent en éliminant le fragment intermédiaire de diminuer la hauteur symphysaire.

Cette chirurgie est intéressante du point de vue fonctionnel et esthétique. Elle permet d'harmoniser le profil, d'obtenir une compétence labiale, de normaliser les fonctions labio-mentonnières. [13,101]



Génioplastie segmentaire horizontale [14]

## CHAPITRE 4 : Les ancrages osseux

Dans la conception biomécanique traditionnelle des appareils multi-attaches ou des forces extra-orales, les considérations liées aux lois du couple formé par action – réaction ont limité certains mouvements du traitement orthodontique comme l'ingression molaire.

### 4.1 L'ancrage [45]

La réalité physique évoquée par la 3<sup>ème</sup> loi de NEWTON (chaque force appliquée sur un corps produit une réaction égale en intensité et de sens opposé) doit être contrôlée par un ancrage, le plus fixe possible. Ainsi, pour obtenir un mouvement du groupe de dents qui nous intéresse sans modifier les dents qui nous servent d'ancrage, il faut chercher à stabiliser au mieux ce dernier ensemble.

Pendant longtemps, les moyens d'ancrage à disposition de l'orthodontie ont été limités à l'ancrage « intra buccal » constitué des dents de la même arcade, de l'arcade antagoniste ou des fonctions musculaires péribuccales (les appareils fonctionnels), et à l'ancrage « extra buccal » (cervical, occipital, pariétal) pour les traitements plus complexes. Les inconvénients majeurs de ces ancrages sont les effets secondaires d'une perte d'ancrage et pour les FEO, leur dépendance à la coopération du patient.

### 4.2 L'ancrage osseux :

L'ancrage squelettique est utilisé depuis 1983 avec les premiers traitements à l'aide de vis chirurgicales. Mais il faut attendre 1997 pour que le premier système de mini-implants à visé orthodontique soit introduit. [41,80]

L'utilisation de ces dispositifs, permet de servir d'ancrage direct ou de renforcer l'ancrage existant en tant que ancrage indirect. Des mouvements considérés comme difficiles, voire impossibles à obtenir avec des techniques classiques ou de l'ordre de la chirurgie vont pouvoir être réalisés.

On distingue 3 types d'ancrages osseux : [45]

- Les implants ostéo-intégrés. Ils ne sont pas retirés à la fin du traitement.
  - Les mini-vis
  - Les mini-plaques
- } Elles ne sont pas ostéo-intégrées, leur rétention est mécanique.  
} Elles sont retirées à la fin du traitement.

#### 4.2.1 Avantages : [45, 113, 130, 133]

- Absence de mouvements non désirés du reste de l'arcade.
- Traitement plus court.
- Coopération du patient beaucoup moins sollicitée : les auxiliaires extra-oraux difficiles à accepter deviennent inutiles.
- Situation confortable.

- Coût raisonnable.
- Procédure chirurgicale très peu contraignante : anesthésie légère.
- Technique peu invasive et prédictible.

#### 4.2.2 Inconvénients : [29, 45, 148]

- L'état général du patient peut contre-indiquer leur mise en place.
- Complications ou échecs dus à l'insertion de l'ancrage :
  - Nécrose thermique suite au forage.
  - Longueur insuffisante d'ancrage.
  - Fracture lors de la pose.
- Problèmes parodontaux : infection des tissus mous péri-implantaires.
- Risque de léser une structure noble voisine.
- Risque de lésion dentaire.

#### 4.2.3 Contre-indications : [45]

Les contre-indications des ancrages orthodontiques sont les mêmes que celles pour la pose d'un implant.

- Contre-indications générales :
  - Les cardiopathies à haut risque d'endocardite
  - Les pathologies systémiques non contrôlées
  - Les troubles endocriniens (diabète non équilibré)
  - Les insuffisances rénales
  - Les troubles psychiatriques (schizophrénie, paranoïa, épilepsie)
  - Les tumeurs à un stade avancé.
- Contre-indications locales :
  - Risque d'ostéoradionécrose.
  - Inflammation parodontale non maîtrisée
  - Mauvaise hygiène bucco-dentaire.

#### 4.2.4 L'ostéointégration : [27,45].

La première définition de l'ostéointégration fut donnée par BRANEMARK en 1977 : «Il s'agit d'une apposition osseuse directe sur la surface implantaire, c'est une jonction anatomique et fonctionnelle.» [27]. SHROEDER la conçoit comme une ankylose fonctionnelle.

Dans l'obtention de ce lien étroit entre un matériau inerte et l'os, la microstructure de l'élément, la stabilité primaire et les conditions de charge pendant la période de cicatrisation jouent un rôle décisif.

#### 4.2.5 Les implants dentaires standard : [45]

Chez un patient présentant un édentement, le remplacement de la ou des dents manquantes par un ou plusieurs implants peut permettre à l'orthodontiste de prendre appui sur cette structure ostéointégrée pour mobiliser les dents mal positionnées.

L'utilisation d'implants ostéo-intégrés en dehors des arcades maxillaires et mandibulaires est rare.

L'avantage de cette technique est la fiabilité de l'ostéo-intégration. L'inconvénient est que l'indication est rare. Il faut que l'édentement corresponde à la zone d'ancrage. De plus, le traitement sera aussi long qu'un traitement classique, car la mise en charge de l'implant n'est pas immédiate.

#### 4.2.6 Les implants palatins : [5, 45]

Cette méthode, consiste à insérer un implant de diamètre réduit dans la voute palatine. L'implant est connecté aux molaires ou prémolaires par un arc transpalatin, il est utilisé pour stabiliser les unités d'ancrage, il n'est pas à l'origine de la force motrice. Un ancrage indirect est créé.

##### 4.2.6.1 Caractéristiques

L'implant est en titane auto-taroudant. Les dimensions réduites sont compensées par une surface rugueuse.

L'efficacité, comme ancrage absolu dépend de la rigidité de l'arc transpalatin.

##### 4.2.6.2 Application [45]

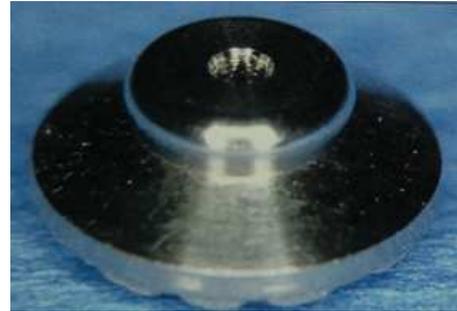
Le positionnement dans le sens antéro-postérieur se fait au niveau de la 1<sup>ère</sup> prémolaire avec une angulation de 60° par rapport au plan occlusal en direction de l'épine nasale antérieure.

Chez les jeunes enfants, il faut éviter de placer l'implant dans la suture palatine. Son rôle est important dans la croissance transversale du maxillaire.

Pour contourner les limites dues à une faible épaisseur d'os, l'Onplant® a été mis au point. Il s'agit d'un disque de 10mm de diamètre et de 3mm d'épaisseur. Il est recouvert d'hydroxyapatite. Après son ostéointégration l'Onplant® peut supporter des forces de 300g.



Implant palatin et arc transpalatin [45]



onplant®[45]

#### 4.2.7 Les mini-vis :

##### 4.2.7.1 Description [29,37]

Les mini-vis furent mises au point à partir des vis chirurgicales.

- La structure
  - Le corps : partie fileté.
    - Le choix de la longueur et du diamètre est encore relativement empirique :
      - Diamètre variable de 1,2 à 2,2 mm.
      - Longueur variable. Il est déconseillé de poser des minis-vis dont la longueur est inférieure à 8 mm. Il faut obtenir la surface d'ancrage maximale.
    - Conique, cylindrique ou cylindro-conique
  - L'apex est :
    - de forme variable, rond ou pointu.
    - usiné.
  - La plate-forme : stoppe l'insertion de l'implant.
  - Le cou : entre la tête et la plate-forme, parfaitement poli pour lutter contre l'inflammation gingivale.
  - La tête : zone de liaison entre la dent et l'arc, elle permet de transmettre les forces.



Mini-vis orthodontiques [45]

- Le matériau [88]
  - Titanium– 6 Aluminium – 4 Vanadium : très bonne biocompatibilité grâce à la couche de passivation.
  - Acier inoxydable : il lutte contre l'ostéointégration, il est beaucoup moins proposé par les industriels.
  
- Les dimensions [29]
  - La hauteur et la largeur doivent résulter d'un compromis entre la biomécanique et les possibilités anatomiques. Plus le diamètre et la longueur sont importants, plus la mini-vis procure un ancrage viable.
  - La hauteur et le diamètre sont réduits par rapport à l'implant standard à visée prothétique.

#### 4.2.7.2 Choix du site d'insertion : [29, 84, 111]

Les facteurs à prendre en considération dans le choix du site d'insertion :

- La mécanique nécessaire, l'objectif thérapeutique.
  - Les futurs mouvements dentaires doivent être anticipés pour éviter toute interférence avec la mini-vis.
  - L'intensité, le point d'application et la direction de la force doivent être connus.
  
- Evaluation de la zone d'ancrage [29, 84, 88]

Densité osseuse, épaisseur : L'ancrage de la mini-vis est assuré grâce à la corticale osseuse. L'os spongieux ne permet que très peu de rétention mécanique. La zone postérieure présentant le plus important volume osseux est en mésiale de la 1<sup>ère</sup> molaire au maxillaire et en mésiale ou en distale de la 1<sup>ère</sup> molaire à la mandibule.

Anatomie parodontale : Idéalement les mini-vis doivent être situées dans la gencive attachée. En effet, lors d'une émergence en muqueuse alvéolaire, on augmente les risques d'inflammation, d'ulcérations qui compromettent la stabilité de l'ancrage.

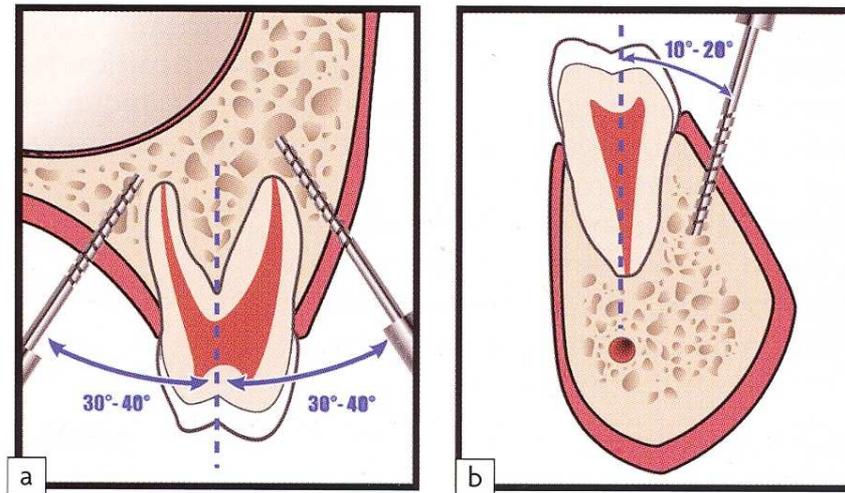
Environnement anatomique : Distance inter-radulaire, éléments nobles à respecter.

Le praticien dispose de différents moyens pour éviter une lésion radulaire :

- faire diverger les racines, pour augmenter la place disponible.
- insérer la mini-vis selon un angle plus obtus
- placer la mini-vis plus apicalement dans la muqueuse alvéolaire ou dans le palais.  
Le risque en palatin est une mobilisation de la mini-vis par la langue et l'inconvénient de la muqueuse alvéolaire est le risque inflammatoire. Il s'agit d'une situation de compromis.

Il est conseillé par KYUNG « d'anguler la vis pour obtenir une émergence au sein de la gencive kératinisée et permettre d'augmenter la longueur de la vis au sein de l'os. »[86]

L'angle de la mini-vis doit former un angle avec l'axe de la racine compris entre 30 et 40° au maxillaire et compris entre 10 et 20° à la mandibule.



Maxillaire

Mandibule

Angulation de la mini-vis [45]

#### 4.2.7.3 : Le protocole opératoire. [29, 112, 113]

Avant de débuter, le praticien doit avoir obtenu le consentement éclairé du patient.

L'implantation de mini-vis peut être réalisée par un spécialiste ODF.

La mise en place d'une mini-vis doit obligatoirement répondre aux normes d'hygiène chirurgicale.

- Guide radiologique et chirurgical
  - Radiographies rétro-alvéolaires et orthopantomogramme avec guide de préférence en laiton.
  - Scanner pour certains cas plus délicats. Mais il se pose le problème de l'irradiation et du coût.
  - Le choix du diamètre et de la longueur de la mini-vis découle de l'analyse radiographique.
  
- Anesthésie locale
  - Au niveau des tissus mous uniquement.
  - Les para-apicales profondes sont inutiles, une anesthésie topique peut suffire.
  - La sensibilité dentaire est conservée. Ainsi la douleur ressentie durant le forage ou l'insertion signale le contact de la mini-vis avec la racine.

- Mesure de l'épaisseur de la gencive avec une sonde parodontale pour connaître la longueur de vis nécessaire.

- Forage.

Une incision de la muqueuse n'est recommandée que dans les sites dépourvus de gencive kératinisée.

En cas de proximité radulaire, il est nécessaire de prévoir un guide précis pour le forage. Le point d'entrée et la direction seront déterminés par des ressorts en forme d'arceau.

#### Mini-vis auto-taraudante

- 1) Marquer le site implantaire sur la gencive avec une sonde parodontale.
- 2) Un pré trou est réalisé avec un foret dont le diamètre est inférieur à 80% du diamètre de la vis. Le contre angle est réducteur.
- 3) Un foret pilote réalise le forage. L'irrigation est importante, la pression est minimale.

L'état d'usure des forets est à vérifier avant et après chaque utilisation.

A la mandibule, l'os est dense et le risque de surchauffe lors du forage ou de l'insertion de la mini-vis est élevé.

#### Mini-vis auto-forante

Le forage n'est pas nécessaire.

La pointe de la vis amorce le vissage.

L'insertion est directe au travers de la gencive. Il est tout de même recommandé afin de limiter les contraintes appliquées de réaliser un avant trou lorsque l'épaisseur de la corticale est supérieure à 1mm.

- Vissage

Les mini-vis ne tiennent que par une rétention mécanique. Elles doivent donc être très serrées dans l'os à l'aide d'un tournevis ou d'un contre angle à vitesse réduite.

Il n'est pas nécessaire d'irriguer si les vitesses de vissage sont contrôlées. La tête de la vis doit émerger de la muqueuse.

- Contrôle de la position et de la stabilité.

On teste la mini-vis et plus précisément sa mobilité en traction et en compression avec une sonde, avec une attention particulière pour les mini-vis soumises à des forces musculaires non négligeables.

En cas de mobilité, il faut recommencer dans un site voisin.

En percutant avec le manche d'un instrument sur la tête de la mini-vis on doit entendre un son sourd, signe de stabilité primaire.

La radiographie n'est pas systématique.

➤ Mise en charge

Elle est immédiate avec des forces très légères au début.

Idéalement la force devrait être continue et unidirectionnelle.

Les forces ne doivent pas être appliquées dans le sens du dévissage.

➤ Dépose de la mini-vis.

Du fait de leur surface lisse et réduite ces mini-vis mises en charge statique ne s'ostéointègrent pas.

Leur dépose est généralement facile et sans complication.

➤ Consignes postopératoires

- Hygiène bucco-dentaire
- Bain de bouche à la chlorhexidine pendant une semaine
- Antalgiques non systématiques
- Antibiothérapie inutile.

#### 4.2.8 Les mini-plaques :

En 1985, des mini-plaques servant habituellement à la réduction des fractures osseuses de la face ont été utilisées à visée orthodontique. Puis c'est en 1992 qu'un véritable système d'ancrage squelettique est mis au point. [5,45]

##### 4.2.8.1 Description

Les minis-plaques sont constituées : [5,156]

- D'une portion osseuse : mini-plaque d'ostéosynthèse en titane perforée de 3 trous. Elle est fixée à la paroi osseuse par 2 ou 3 mini-vis monocorticales auto-taraudantes de 2 à 5 mm de diamètre. Les mini-vis sont situées au niveau du zygomatique ou du bord inférieur de la mandibule. [156]
- D'une portion transmuqueuse : élément de fixation relié par l'intermédiaire d'une barre de connexion rigide. Cet élément sert à transmettre les forces appliquées. Son

émergence se fait à travers la gencive attachée au niveau de la limite mucogingivale. Cette localisation est très importante pour prévenir l'inflammation. Sa partie terminale est en forme de crochet, de trou ou de boule percée. [156]

#### La forme :

A la mandibule : on utilisera plus facilement des formes en « L » pour leur facilité de fixation. [156]

Au maxillaire : la forme en « T » ou « Y » permet une meilleure adaptation sur la surface osseuse. [137]

#### 4.2.8.2 Le protocole opératoire : [29,45]

La mise en place de mini-plaques demande une certaine pratique chirurgicale.

Le bord inférieur de la mandibule est repéré facilement.

La palpation du vestibule postérieur du maxillaire au niveau de la 1<sup>ère</sup> molaire permet d'identifier l'arcade zygomatique.

La boucle extérieure de la mini-plaque doit émerger au niveau de la dent qui nécessite l'ingression la plus importante.

L'incision est muco-périostée et mesure de 1 à 2 cm. Au maxillaire on réalisera une incision verticale pour optimiser la cicatrisation, tandis qu'à la mandibule on préférera une incision horizontale pour la visibilité.

La mise en fonction est immédiate avec des forces légères et continues.

Le bras se projette à distance de la gencive vestibulaire et des dents à déplacer.

#### 4.2.8.3 Avantages et inconvénients par rapport aux mini-vis : [113]

##### Avantages :

- Les mini-plaques comportent moins de risques de léser les structures anatomiques.
- Les mini-plaques sont moins concernées par l'infiltration bactérienne. En conséquence, on observe moins de phénomènes d'ostéolyse ou de perte d'ancrage.

##### Inconvénients

- Les mini-plaques nécessitent un lambeau mucopériosté.
- Lors de la dépose, le praticien peut être en difficulté devant un recouvrement osseux de la mini-plaque.

#### 4.2.9 Les ancrages biorésorbables :

Depuis une quinzaine d'années, des équipes travaillent sur des plaques et des vis biorésorbables en acide polylactique et acide polyglycolique pour éviter la 2<sup>ème</sup> chirurgie de dépose. [6]

#### 4.3 : L'ingression molaire avec mini-vis ou mini-plaques [59, 61, 84, 111, 112, 113, 138, 147, 156]

Pour corriger une infraclusion antérieure d'origine squelettique sans avoir recours à la chirurgie orthognatique, le praticien doit chercher une ingression molaire pour obtenir une autorotation mandibulaire.

L'égression incisive étant jugée moins esthétique, moins fonctionnelle et plus instable.

Les molaires sont pluriradiculées avec des racines volumineuses, ce qui provoque une résistance accrue de l'os alvéolaire au mouvement d'ingression.

Malheureusement, comme décrit dans les chapitres précédents, les techniques classiques d'ancrage ne permettent d'obtenir qu'une égression incisive. Le clinicien doit alors se tourner vers un ancrage absolu.

#### 4.3.1 Indications :

Bien que l'ingression molaire, grâce à un ancrage osseux soit un traitement efficace, il ne s'agit pas d'une méthode universelle pour tous les types d'infraclusion. C'est la raison pour laquelle un diagnostic et un plan de traitement corrects ont leur importance.

- Le 1<sup>er</sup> élément à considérer est le rapport squelettique des maxillaires dans le sens antéropostérieur.  
L'ingression des molaires apparaît être appropriée dans les cas d'infraclusion squelettique avec une classe I squelettique ou une légère classe II squelettique. [112]  
PARK cite l'exemple des classes III squelettiques avec infraclusion où la rotation anti-horaire de la mandibule aggrave la classe III. L'augmentation de la protrusion du menton détériore le profil. [112]  
De même, lorsque le décalage antéropostérieur des maxillaires est très marqué, une thérapeutique chirurgicale est plus appropriée. Elle permet d'améliorer le profil facial. [87]
- Le 2<sup>ème</sup> élément à prendre en compte est l'esthétique faciale. Les attentes esthétiques des patients augmentent continuellement. L'exposition incisive au repos ou lors du sourire sont des éléments importants à considérer avant le début du traitement. Les patients qui ne présentent pas une exposition incisive suffisante ne devraient pas être traités par ingression molaire mais par égression incisive.

- Troisièmement, durant la phase active d'ingression un contrôle strict des informations de 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> ordre doit être réalisé.

Informations de 1<sup>er</sup> ordre : elles sont effectuées dans le plan horizontal

Informations de 2<sup>ème</sup> ordre : elles sont effectuées dans le plan vertical

Informations de 3<sup>ème</sup> ordre : le torque molaire est très important dans l'ingression molaire.

#### 4.3.2 Description et biomécanique:

Pour appliquer la force d'ingression, plusieurs méthodes ont été décrites dans la littérature.

Des chaînettes élastomériques, des élastiques ou des ressorts en NITI relient l'ancrage ( mini-vis ou mini-plaques) à un sectionnel, à un arc, au bracket ou encore au tube des dents concernées.

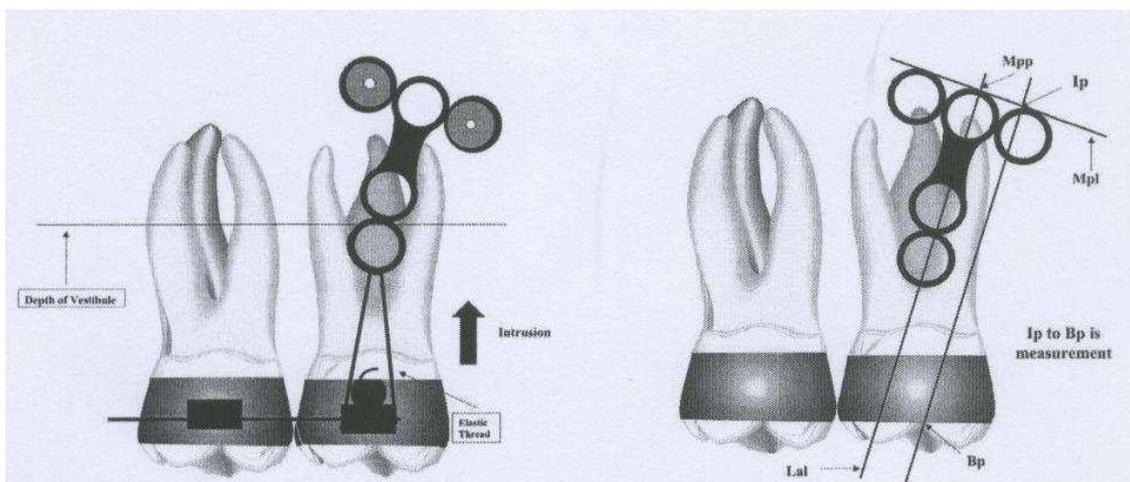


Schéma d'une mini-plaque insérée au maxillaire, avec un élastique de traction relié au segment molaire [138]



Force d'ingression appliquée sur le secteur postérieur par un ressort en nickel titane [60]



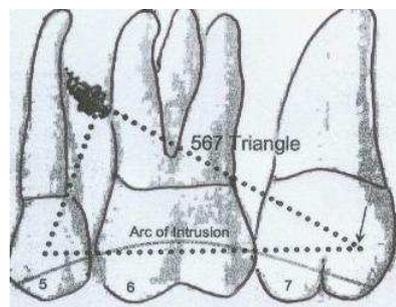
Schéma de la biomécanique du système [87]

Le nombre de mini-vis ou de mini-plaques ne correspond pas forcément au nombre de dents à ingresser.

KRAVITZ par exemple, utilise une seule mini-vis pour ingresser la 2<sup>ème</sup> prémolaire, la 1<sup>ère</sup> molaire et la 2<sup>ème</sup> molaire. La technique qu'il propose est appelée le 5-6-7 triangle : [84]

- La mini-vis est placée entre la 2<sup>ème</sup> prémolaire et la 1<sup>ère</sup> molaire.
- Une chaînette élastomérique ou un ressort en NiTi vient envelopper les 3 dents créant avec la mini-vis un triangle.
- L'auteur conseille de faire dépasser l'arc en distal pour éviter à la chaînette ou au ressort de glisser du tube de la dernière molaire.

Cette configuration permet surtout à la 1<sup>ère</sup> molaire de s'ingresser, la 2<sup>ème</sup> prémolaire et la 2<sup>ème</sup> molaire s'ingressant moitié moins.



Le 567 triangle [84]

Un sectionnel peut solidariser les dents à ingresser ou l'arcade peut être entièrement appareillée.

Les valeurs optimales pour ingresser les dents n'ont pas encore été établies. Par exemple, KRAVITZ utilise des ressorts qui lui permettent d'appliquer des forces de 200 à 300 g par

côté au maxillaire et de 200 à 400 g par côté à la mandibule et PARK, qui préfère les chaînettes élastomériques, met en place des forces de 150 à 200 g par dent et par mini-vis. [84,112]

Selon DE CLERCK : « la distance entre le point d'application d'une force d'ingression située au niveau d'un tube ou d'une attache collée sur la face vestibulaire d'une dent et le centre de résistance de cette dent constitue la principale difficulté technique du mouvement d'ingression ». [5]

En effet, la force d'ingression ne passant pas par le centre de résistance de la dent, on observe une version vestibulaire de celle-ci diminuant le mouvement d'ingression. [138]

De ce fait, il faudra placer la mini-vis le plus apicalement possible, au plus près du centre de résistance.

Au maxillaire, il sera possible de créer des moments antagonistes en plaçant une ou plusieurs mini-vis en palatin.

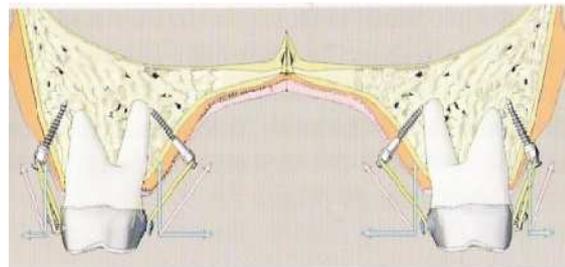
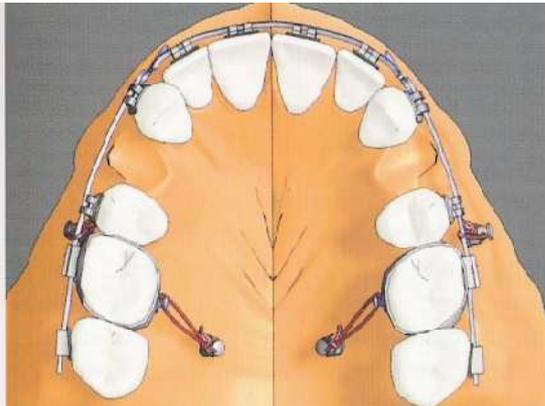
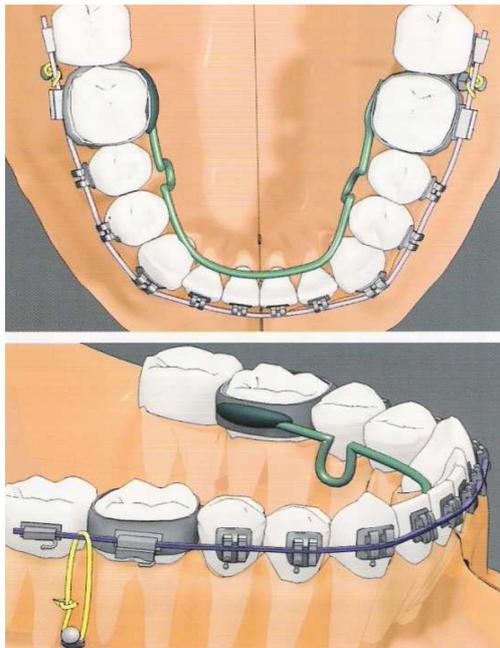


Schéma de la biomécanique d'ingression des molaires maxillaires avec 4 mini-vis. [45]

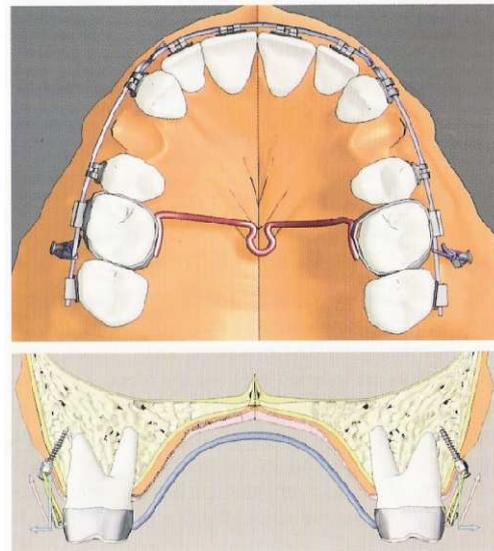
Mais la plupart des auteurs comme KRAVITZ et KURODA proposent de prévenir cette version par la mise en place d'une barre transpalatine au maxillaire et d'un arc lingual à la mandibule. [84,86]

Les deux auxiliaires permettent d'obtenir un torque radiculo-vestibulaire. De plus, la pression de la langue au repos contre le dispositif palatin fournit une force d'ingression supplémentaire.

Pour éviter toute blessure palatine, la barre doit être distante de quelques millimètres de la muqueuse.



Arc lingual à la mandibule [45]



Arc palatin au maxillaire [45]

D'autres méthodes sont évoquées dans les publications cliniques :

PARK maintient en place le RME (Rapid Maxillary Expansion) qui crée une sorte d'attelle palatine.[109]

DE CLERCK fixe « un tube d'ancrage extra-oral (1,1 mm de diamètre) sur la face vestibulaire des dents à ingresser, parallèlement à l'axe des racines et donc perpendiculairement au plan d'occlusion. Un arc lourd est inséré dans l'élément de fixation de l'ancrage et glisse dans le tube d'ancrage de large section ». [5]

SHERWOOD utilise un arc secondaire inséré dans les tubes auxiliaires des 1<sup>ères</sup> molaires et légèrement ligaturé à l'arc antérieur au niveau inter-incisif. [138]

#### 4.3.3 Résultats :

- Ingression molaire. [59,86,87,111,112,130,138,156]
- Légère égression incisive. [60,86,87,156]
- Rotation anti-horaire de la mandibule. [59,99,112,130,138,156]
- Rotation horaire du plan d'occlusion. [59,156]
- Pas de modification du plan palatin. [59,156]
- Diminution de la hauteur verticale de la face. [86,87,112,130,138,156]
- Diminution de l'angle du plan mandibulaire.[111,112,138,156]
- Amélioration du profil. [86,87]

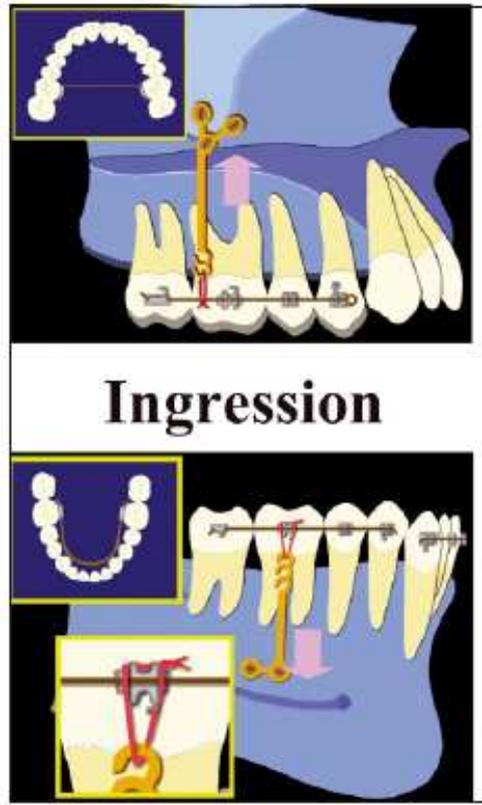
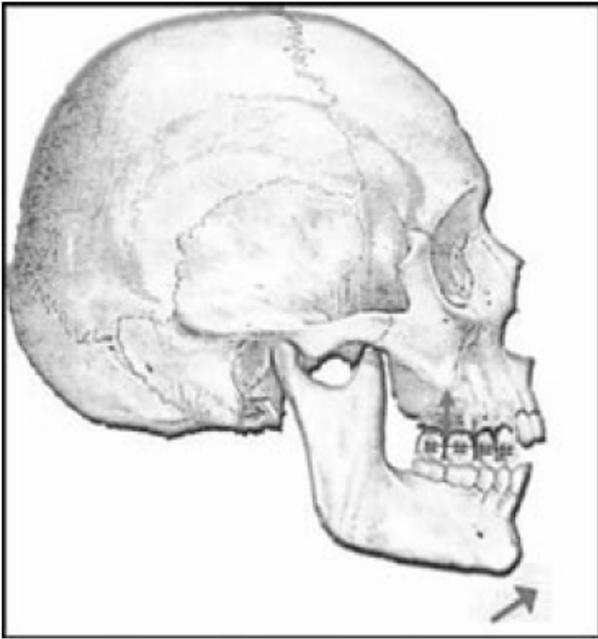
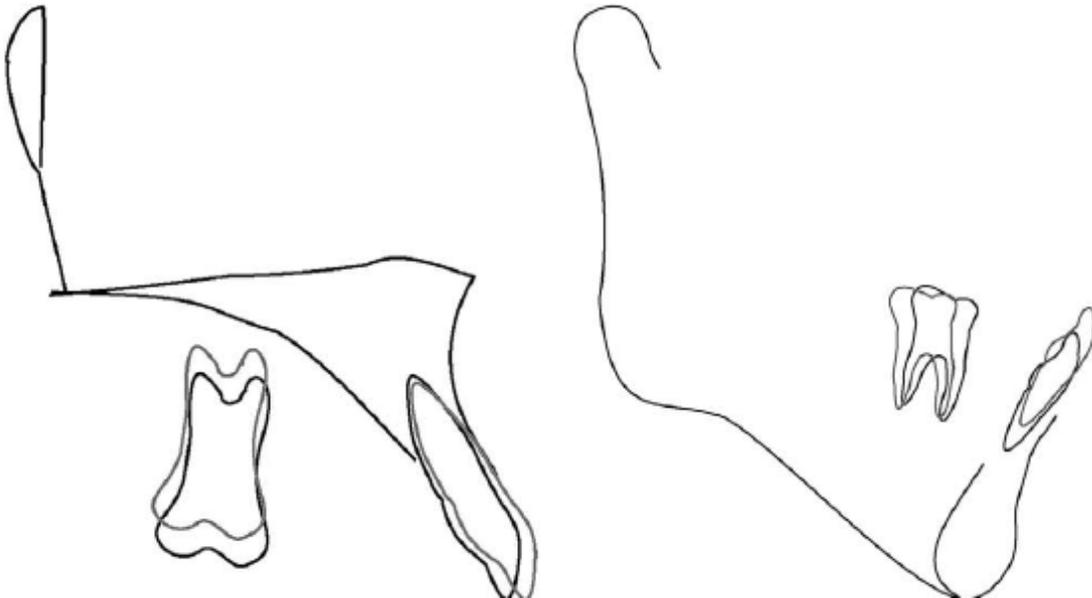


Schéma de la biomécanique du système de force [59,147]



Superpositions des tracés céphalométriques avant et après traitement. [113]

Références	Nombre de patients	Type de dents	Durée du traitement	Quantité d'ingression en mm	Amplitude de l'autorotation mandibulaire	Augmentation du recouvrement
Umemori et coll 1999 [156] (Japon)	1	1 <sup>ères</sup> et 2 <sup>èmes</sup> molaires mandibulaires	5mois	3.5 mm	SN-Mp: 1.5°	?
Umemori et coll 1999 [156] (Japon)	1	2 <sup>èmes</sup> molaires mandibulaires	9mois	5 mm	SN-Mp : 4.2°	?
Sherwood et coll 2002 [138] (Etats Unis)	4	1 <sup>ères</sup> molaires maxillaires	5.5mois	2mm	SN-Mp : 2.62°	3.62mm
Erverdi et coll 2004 [60] (Turquie)	10	1 <sup>ères</sup> molaires maxillaires	5.1mois	2.6mm	SN-GoGn : 1.7°	3.7mm
Kuroda et coll 2004 [86]	1	1ères molaires maxillaires et mandibulaires	13 mois	3mm	FH-Mp : 5.6°	9mm
Erverdi et coll 2006 [61] (Turquie)	1	1 <sup>ères</sup> molaires maxillaires	7mois	3.6mm	SN-GoGn : 4°	9mm
Choi et coll 2007 [38] (Corée du Sud))	1	1 <sup>ères</sup> et 2 <sup>èmes</sup> molaires maxillaires et mandibulaires	4mois	2mm au maxillaire et 1mm à la mandibule	SN-GoGn : 5°	5.5 mm
Kuroda et coll 2007 [87] (Japon)	23	1 <sup>ères</sup> molaires maxillaires	?	3.6mm	FH- Mp:3.3°	6.8 mm
Kravitz et coll 2007 [84] (Etats Unis)	1	1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> molaires maxillaires	8mois	1.4mm	SN-GoGn :4°	6mm
Park et coll 2008 [113] (Corée du Sud)	1	1 <sup>ères</sup> et 2 <sup>èmes</sup> molaires maxillaires	5mois	2mm	SN-GoMe: 1.6°	5mm
Rachala et coll 2010 [120] (Inde)	1	1ères molaires maxillaires	8mois	4mm	SN-GoGn : 2°	6.5mm
Baek et coll 2010 [8] (Corée du Sud)	9	1ères molaires maxillaires	5.4mois	2.39mm	SN-GoMe: 2.03°	5.56mm
Deguchi et coll 2011 [47] (Japon)	15	Molaires maxillaires  Molaires mandibulaires	?	2mm  1mm	SN-GoMe : 3°	6.2mm

Tableau reprenant les différents résultats des dernières études sur l'ingression molaire par ancrage absolu.

L'effet local de ces mouvements dentaires considérables sur le canal dentaire mandibulaire, le plafond nasal et le sinus maxillaire a été étudié histologiquement. [43]  
Aucune complication dans le repositionnement du canal mandibulaire, du plafond sinusien ou nasal, en réaction au mouvement d'ingression, n'a été identifiée. [44]

Une résorption radiculaire non significative a été remarquée au maxillaire. Une fois le traitement orthodontique terminé, cette résorption est normalement réparée par du néocément.

Au niveau parodontal, aucun effet d'approfondissement de la poche n'a été identifié. L'état du parodonte reste inchangé durant le mouvement d'ingression. [81]

#### 4.3.4 Analyse des articles thérapeutiques sur les ancrages abolus :

J'ai interrogé pour la dernière fois, le 20 Avril 2011, les bases de données bibliographiques Pub Med, reprenant les références de Medline, Cochrane Database, EMBASE.

Les mots clés (définis à partir de la classification Mesh) étaient : open bite, skeletal anchorage, intruding molars, miniplate, miniscrew, implant.

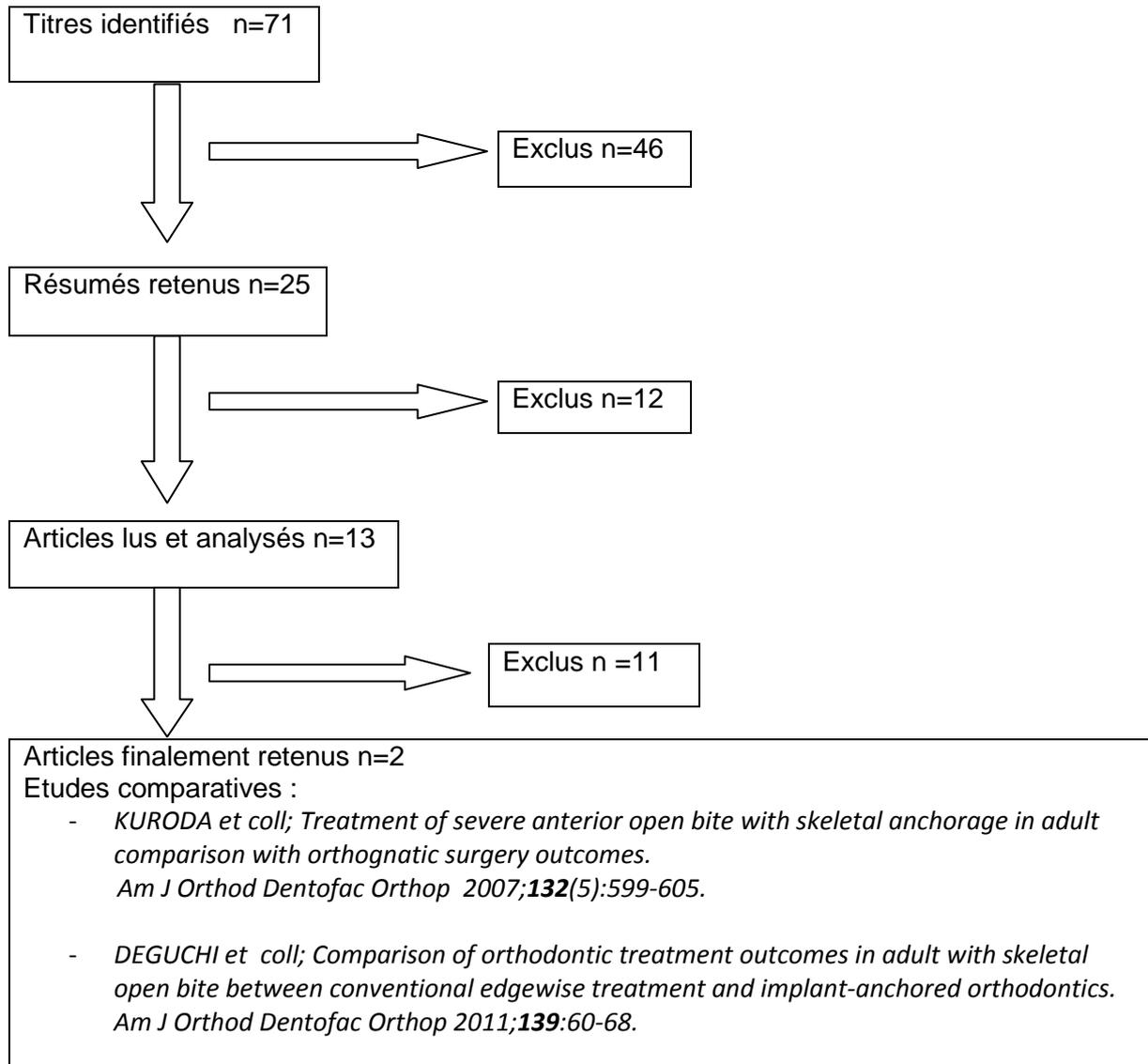
Les critères d'inclusion étaient : une infraclusion antérieure d'origine squelettique chez des patients ayant terminé leur croissance.

Mes critères d'exclusion concernaient :

- les patients en cours de croissance
- les patients présentant des anomalies pouvant compliquer le traitement : amélogénèse imparfaite, maladie parodontale.

Les articles étudiés ont été publiés entre 1999 et 2011.

## Les résultats de cette recherche ont été :



## Dans les 12 articles lus et analysés :

Il existe plusieurs classifications permettant d'identifier le niveau de preuve fourni par les différentes études. Elles sont basées sur la recherche des mêmes critères méthodologiques : définition des objectifs, méthodologie, analyse des résultats.

### Les objectifs sont clairement définis

Par la pose d'ancrages osseux, les auteurs espèrent pouvoir ingresser les molaires, obtenir une autorotation mandibulaire et une fermeture de l'infraclusion antérieure.

### Méthodologie :

- Mis à part la publication de KURODA, où l'auteur propose de comparer les résultats céphalométriques de 23 patients traités, soit par chirurgie orthognathique, soit par ancrages osseux et celle de DEGUCHI où une comparaison est faite chez 30

patients, entre un traitement par multi-attaches et un traitement par mini vis. Les études ne sont ni comparatives, ni prospectives, ni randomisées.

- Le nombre de patients est faible : souvent 1 ou 2 patients seulement.
- Les méthodes d'analyse des résultats ne sont pas standardisées. Les auteurs ne travaillant pas avec les mêmes analyses céphalométriques, les variables (angles céphalométriques) diffèrent d'une étude à une autre.
- L'analyse statistique est-elle adaptée ? Dans les études de KURODA et de DEGUCHI, le Whitney U test et le test de Wilcoxon sont utilisés, mais je ne dispose pas des connaissances requises pour apprécier la pertinence de ces analyses statistiques.
- Les variables, cliniquement pertinentes, sont prises en compte : amélioration du profil, diminution de la hauteur faciale.

Toutes ces publications ne sont que des séries de cas cliniques.

#### Analyse des résultats :

- La stabilité à long terme de ces traitements reste inconnue.

L'ensemble de nos publications ne satisfait pas aux critères de qualité standardisés proposés par les CONSORT Statement, PRISMA Statement et QUORUM Statement. Le niveau de preuve scientifique demeure trop faible. (Niveau C)

4.3.5 Illustrations issues de la littérature : traitements de béances squelettiques par système d'ancrage squelettique : SAS (plaques d'ostéosynthèse). [147]

Cas n°1

**Diagnostic :**

Typologie dolichofaciale

Classe II hyperdivergente

Béance verticale antérieure



Photographies avant traitement  
[147]



Photographies 3 ans après la fin  
du traitement [147]

Cas n°2

**Diagnostic :**

Typologie dolichofaciale

Classe III hyperdivergente

Béance verticale antérieure



Photographies avant traitement  
[147]



Photographies après traitement  
[147]

Après une première phase de nivellement, les ancrages sont placés directement sous les racines des 1ères ou 2èmes molaires sur les deux arcades à droite et à gauche.

Le temps nécessaire pour chaque implantation est d'environ 10 minutes.

Des élastiques relient ensuite l'ancrage à l'arc ou au bracket.

4.3.6 Illustrations du Dr Thébault : traitement par mini-plaques d'une classe 2 division 1 avec béance antérieure. [154]

Léa 13 ans

**Diagnostic :**

Dento-squelettique :

- Typologie dolichofaciale
- Classe 2 division 1
- Béance verticale antérieure étendue aux 1<sup>ères</sup> molaires
- Déficience transversale du maxillaire

Fonctionnel :

- Déficit ventilatoire nasal chronique
- Déglutition dysfonctionnelle

**Plan de traitement :**

- Programme de rééducation fonctionnelle
- Expansion transversale
- Pose des mini-plaques par le chirurgien
- Phase de nivellement : arc continu 0.16x0.22 (pendant la période de cicatrisation)  
→ accentuation de la béance
- Ingression des molaires maxillaires par un système de cantilever.
- Correction de la classe 2



Photographies avant le traitement : béance antérieure étendue jusqu'aux 1<sup>ère</sup> molaires définitives avec interposition linguale [154]



Nivellement des arcades par un arc continu et mise en place des mini-plaques avec le système de cantilever [154]



Prévention de la version corono-vestibulaire des molaires par une barre transpalatine [154]



Ingression molaire avec autorotation mandibulaire. [154]



Correction de la classe 2 [154]



Photographies de fin de traitement : vue latérale droite et vue latérale gauche. [154]



Vue de face [154]

## CHAPITRE 5 : La récidence

La récidence des infraclusions antérieures est la réapparition plus ou moins importante de l'insuffisance ou de l'absence de recouvrement incisif à l'issue du traitement actif. C'est toujours une situation difficile à accepter, tant pour le patient que pour le praticien, et malgré une lutte active contre les facteurs de récidence, elle reste, de l'avis de tous les auteurs, un des problèmes difficiles à résoudre de l'orthodontie. [31]

### 5.1 La fréquence de la récidence après la contention :

<u>AUTEURS</u>	<u>METHODE</u>	<u>RÉCIDIVE</u>	<u>NOMBRE DE PATIENTS</u>
<b>Etudes rapportant des cas de patients n'ayant pas reçu de rééducation fonctionnelle</b>			
Lopez-Gavito et al [97]	Multiattaches + FEO + élastiques verticaux	35% récidivent de 3mm ou plus	41
Proffit et al [119]	Chirurgie du maxillaire	7% récidivent de 2 à 4 mm	28
Proffit et al [119]	Chirurgie bi-maxillaire	12% récidivent de 2 à 4 mm	26
Denison et al [52]	Chirurgie	42.9% récidivent	66
Janson et al [79]	Multiattaches + élastiques verticaux	38.1% récidivent	21
Hoppenreijts et van der Linden[140]	chirurgie	19% récidivent	?
Al Yami et al [4]	Multiattaches+ élastiques verticaux	33% récidivent	1016
Lo et Shapiro [96]	Chirurgie	25% récidivent	40
Gile [138]	Multiattaches + élastiques verticaux	35% récidivent de plus de 1mm	100
Katsaros et Berg [140]	Multiattaches + élastiques verticaux	25% récidivent (ceux qui obtiennent un contact incisif en avançant leur mandibule ne sont pas considérés comme récidivants)	20
Zuroff [161]	Multiattaches + FEO + élastiques verticaux	60% récidivent, le maximum de récidence étant 2.4mm	64
Kim et al [83]	Multiloop Edgewise Archwire	Récidives insignifiantes pour les patients en croissance comme pour les patients en fin de croissance.	55
Huang et al [78]	Grille anti-langue	17% récidivent	33

Etudes rapportant des cas de patients ayant reçu un traitement fonctionnel			
AUTEURS	METHODE	RECIDIVE	NOMBRE DE PATIENTS
Zimmerman [159]	Multiattaches + élastiques verticaux + rééducation fonctionnelle	Pas de récurrence	1
Lindsey et English [140]	idem	idem	1
Lee [140]	idem	idem	1
Alexander [3]	idem	idem	1

Tableau reprenant les études les plus récentes portant sur la récurrence des traitements d'infraclusion antérieure.

L'étude de ce tableau nous confirme l'importance d'un traitement par rééducation fonctionnelle respiratoire et musculaire chez les patients présentant une béance antérieure.

Cependant, ces résultats doivent être interprétés avec la plus grande prudence. En effet, l'ensemble des traitements ont été appliqués à des populations pouvant être très différentes. Et l'analyse des résultats n'a pas été faite au sein de la même étude.

## 5.2 Les causes de la récurrence :

### 5.2.1 Le type de béance : [9]

Une dysmorphose alvéolaire d'origine dysfonctionnelle, présente un meilleur pronostic de stabilité qu'une dysmorphose à caractère héréditaire touchant les bases osseuses.

Une infraclusion squelettique présente une augmentation importante de l'étage inférieur de la face qui peut favoriser la récurrence verticale.

Certains praticiens ont essayé de prédire la stabilité des traitements d'infraclusion antérieure en observant certaines valeurs céphalométriques :

Selon BECKMANN et SEGNER, les patients présentant une béance sévère avec un angle du plan mandibulaire et une hauteur faciale antérieure élevés semblent davantage sujets à la récurrence. JANSON conclut que la sévérité des caractéristiques de la dysmorphose affecte grandement la stabilité des traitements. [9]

Mais il existe également plusieurs études qui réfutent cette idée. Ainsi, selon LOPEZ-GAVITO, REMMERS et BAEK, il n'existe aucune corrélation entre le recouvrement initial, l'angle du plan mandibulaire, la hauteur faciale antérieure et l'importance de la récurrence antérieure. [9]

### 5.2.2 La croissance squelettique post-orthodontique :

Si les anomalies de croissance ne sont pas corrigées durant le traitement orthodontique et que la croissance se poursuit pendant ou après la contention, celle-ci peut être cause de récurrence. [30].

Face à une croissance squelettique défavorable, aucune contention ne sera efficace. La contention ne fera que maintenir les inclinaisons dentaires compensatrices obtenues par le traitement.

BEQUAIN s'appuyant sur les travaux de NEMETH et ISAACSON affirme « qu'une croissance suturale et alvéolaire verticale prépondérante par rapport à la croissance condylienne entraîne une récurrence de la béance ». [14]

LOPEZ-GAVITO met en évidence « une augmentation de la hauteur alvéolaire postérieure couvrant le traitement actif et la contention ». [97]

### 5.2.3 Le comportement neuromusculaire :

La persistance d'un déséquilibre au niveau neuromusculaire est responsable de la récurrence.

Pour de nombreux auteurs comme HUANG ou STRAUB, toute dysfonction linguale est à l'origine de la récurrence de la béance et une situation stable ne sera obtenue qu'après correction de cette dysfonction. [31, 78, 140, 143, 145]

En effet, si nous reprenons les données du tableau ci-dessus :

- la 1<sup>ère</sup> section présente 1456 sujets qui n'ont pas suivi de rééducation. Parmi ceux là 33% présentent une récurrence.
- la 2<sup>ème</sup> section présente 4 patients qui reçurent un traitement fonctionnel. Ces patients ne présentent pas de récurrence. (On remarque le faible nombre d'études présentant la récurrence des patients ayant suivi un traitement fonctionnel.)

Cependant, l'utilisation d'une grille anti-langue, sans mise en place d'une rééducation consciente par le patient, ne paraît pas suffisante pour normaliser le comportement neuromusculaire et obtenir une stabilité à long terme des résultats obtenus. En effet, dans l'étude de HUANG, sur les 33 patients ayant reçu un traitement par grille anti-langue, 17% récidivent. L'étude de COOPER confirme cette idée, l'auteur note une récurrence légèrement plus importante chez les patients traités par grille anti-langue par rapport aux patients traités par exercices de rééducation. [78,140]

Les raisons qui ont été citées dans la littérature pour tenter d'expliquer le manque d'enthousiasme des praticiens à mettre en place cette rééducation fonctionnelle sont les suivantes : [153,160]

- le manque de temps.
- l'espoir que la fonction suivra la forme.
- le manque de preuves scientifiques sur l'intérêt d'une rééducation fonctionnelle.

Il semble donc nécessaire que des études supplémentaires sur l'intérêt des exercices de rééducation soient publiées pour finir de convaincre les praticiens réticents.

#### 5.2.4 Les facteurs thérapeutiques :

##### 5.2.4.1 Erreur de diagnostic : [127]

Si l'étiologie ou la localisation de la dysmorphose ne sont pas définis avec exactitude, le traitement mis en place ne sera pas adapté. Le risque de récurrence sera élevé.

Devant une infra-alvéole d'origine fonctionnelle, un traitement orthodontique de compensation avec rééducation fonctionnelle peut suffire, tandis que dans certains cas d'infractions sévères il faudra davantage s'orienter vers une intervention chirurgicale.

##### 5.2.4.2 Difficultés thérapeutiques :

Le praticien devra mettre en place sa stratégie thérapeutique en évaluant les risques de récurrence imputables à chaque traitement et en essayant d'y remédier au mieux.

###### 5.2.4.2.1 Récurrence après un traitement fonctionnel : [66, 78, 140]

La rééducation fonctionnelle qui permet, en redonnant un équilibre musculaire, d'éviter les récurrences peut et doit être efficace chez tout le monde, hormis dans deux cas : [66]

- Si le patient n'est pas coopérant
- Si la rééducation est faite par un praticien non compétent en la matière.

A la fin de son traitement, il est important que le patient connaisse les recommandations nécessaires à la stabilité de sa thérapeutique : [109]

- Vigilance vis-à-vis de toute nouvelle perturbation de la ventilation nasale
- Mise en garde vis-à-vis du tabagisme actif ou passif dans la ventilation nasale
- Contre-indication à la mise en place de piercing nasal, péri-oral et lingual considérés comme perturbant pour la ventilation nasale.
- Nécessité de traiter médicalement les problèmes d'allergies respiratoires.

###### 5.2.4.2.2 Récurrence après un traitement orthodontique :

Le traitement orthodontique pur présente certaines limites. LOPEZ-GAVITO évalue à 30 % le risque de récurrence. [97]

Le traitement orthodontique va avoir pour effet de déplacer les dents sous l'effet de forces constantes. Le déplacement de ces dents s'accompagne de la mise en tension et d'une réorganisation des fibres desmodontales. A l'arrêt de l'application des forces orthodontiques,

les fibres desmodontales étirées vont avoir tendance à ramener les dents vers leur position initiale.

Ce mécanisme est très rapide. Selon PARKER, 50% de l'action récidivante des fibres parodontales aurait lieu dans les 12 premières heures suivant la dépose de l'appareil orthodontique et il semble que ces fibres puissent rester ainsi sous tension avant de se réorganiser totalement pendant 3 ou 4 ans. [2, 29, 31]

REITAN et RYGH rapportent que l'ingression des dents est plus stable que l'égression. [14]

Dans l'ingression molaire, on espère que les forces de l'occlusion aident à éviter la ré-égression molaire. Il faudra donc que l'intercuspidation en fin de traitement soit aussi précise et profonde que le permet la forme de la dent. Certains auteurs vont même jusqu'à penser que cette contention physiologique est suffisante, rendant inutile toute contention fixe ou amovible.

Selon BEQUAIN, « un repositionnement insuffisant de l'incisive inférieure sur sa base est voué à la récurrence de l'infraclusion », et « une diminution de l'angle plan palatin / plan mandibulaire par ingression molaire est vouée à récidiver ». [14]

#### *5.2.4.2.3 Récurrence après un traitement ortho-chirurgical :*

Traiter une infraclusion antérieure par un traitement ortho-chirurgical ne permet malheureusement pas non plus de prévenir à 100% le risque de récurrence. Bien que la stabilité au niveau squelettique soit obtenue, des mouvements dento-alvéolaires peuvent être observés. [96, 108, 129]

Certaines précautions peuvent être prises pour éviter la réapparition de l'anomalie :

#### Avant l'acte chirurgical : [108,129]

- Il faut s'assurer de l'élimination des dysfonctions.
- Le praticien doit s'assurer de la coopération du patient. Celui-ci devra rester motivé après l'intervention chirurgicale.
- Lors du traitement orthodontique préopératoire :
  - o La DDM devra être corrigée.
  - o Les compensations dento-alvéolaires devront être supprimées.

### Pendant l'acte chirurgical :

Il semble que la chirurgie monomaxillaire par LEFORT I d'impaction postérieure apporte plus de stabilité à long terme que la chirurgie bimaxillaire avec ostéotomie transramale d'OBWEGESER dans les cas de petites infraclusions. Mais dans les infraclusions sévères le chirurgien devra choisir une chirurgie bi-maxillaire. [14]

Par contre, la segmentation du maxillaire ou la gènioplastie ne semble pas avoir d'effet sur l'instabilité de la thérapeutique.

La stabilité de la chirurgie dépend aussi en grande partie de l'amplitude du mouvement, donc de la sévérité de la béance. [14]

Le chirurgien devra également prendre garde à respecter les constituants de l'articulation temporo-mandibulaire en dosant les différents déplacements squelettiques. [14]

Une hypercorrection chirurgicale pourra éventuellement être réalisée.

### Après l'acte chirurgical :

Afin d'éviter tout phénomène de croissance après la chirurgie, l'intervention ne doit avoir lieu qu'en fin de croissance.

Concernant l'immobilisation, l'utilisation intempestive de tractions intermaxillaires pendant la phase de contention aurait tendance à amplifier la tension maxillaire et pourrait être à l'origine d'un effet contraire au résultat escompté. [14]

Cependant, certains facteurs de récurrence propre à la chirurgie orthognathique pourront difficilement être évités. Nous pouvons citer la compression méniscale qui survient lors d'une ostéotomie de LEFORT I d'impaction postérieure et qui favoriserait la récurrence de la hauteur postérieure. Ou bien encore l'éventuelle luxation antérieure du ménisque qui serait secondairement à l'origine de la récurrence. [105,106].

#### *5.2.4.2.4 : Récurrence après une glossoplastie :*

Dans une étude de DEPLAGNE, Les récurrences n'excèdent pas 25% du résultat primitivement obtenu, sauf dans les cas de trisomie 21 par réapparition assez fréquente d'une propulsion linguale. [35,53]

SCHWENZER, VOY et NIEMCZYK ont proposé un tableau synoptique à propos de l'effet de la réduction linguale sur le traitement orthodontique et chirurgical des dysmorphoses. Les résultats rapportés sont contradictoires : la glossectomie systématique ne semble pas mettre le chirurgien à l'abri de la récurrence. [134]

Il faudra donc que l'indication de la glossoplastie soit justifiée et que le volume de la résection soit suffisant pour pouvoir escompter une stabilité dans la majorité des cas. [34, 75, 134]

#### 5.2.4.2.5 : Récidive après un traitement par ancrage osseux : [8, 97, 147]

En 2002, SUGAWARA étudie le taux de récurrence après ingression des 2 premières molaires maxillaires. Selon lui 30% des cas traités récidivent à 1an. [147]

Les raisons que cet auteur avance pour justifier une telle récurrence sont les suivantes : [147]

- Les fibres parodontales, qui normalement résistent aux forces occlusales, résistent également fortement aux forces ingressives.
- La réorganisation apicale des tissus parodontaux est beaucoup plus lente dans les sites postérieurs que dans les sites antérieurs.
- Contrairement aux autres types de mouvements dentaires, le mouvement d'ingression ne s'accompagne pas d'une néoformation osseuse pouvant prévenir la récurrence.

En 2008, LEE et PARK comptent 10,6% de cas avec ré-égression molaire, 1an après la fin du traitement. [94]

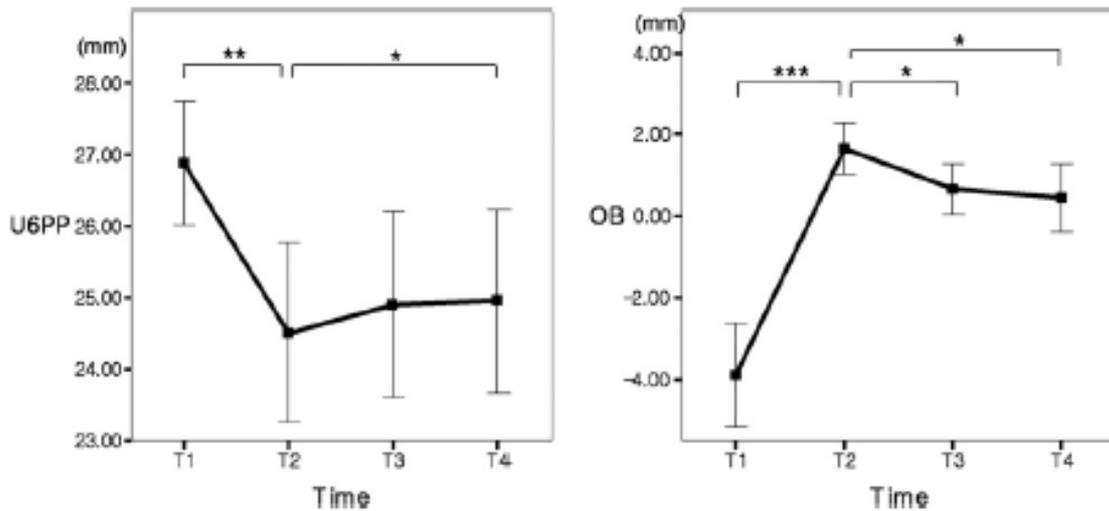
Dans une étude de 2010 menée par BAEK, les caractéristiques squelettiques et dentaires de 9 patients furent étudiées pendant les 3 années qui suivirent leur traitement. [8]

Variables	taux de récurrence en % $([T4-T2])/[T2-T1]$
U6-PP (mm)	22.88
OB (mm)	17.00

Taux de récurrence de U6-PP (distance entre la 1<sup>ère</sup> molaire et le plan palatin) et du recouvrement (OB) [8]

En étudiant ces deux taux de récurrence, on remarque que la récurrence molaire n'influence pas directement le recouvrement incisif. Ces résultats vont dans le même sens que l'étude de SUGAWARA.

En 2011, DEGUSHI qui note également une légère ré-égression molaire à 2 ans, propose de mettre en place une contention avec surélévations molaires ou de maintenir les ancrages osseux pendant la 1<sup>ère</sup> phase de stabilisation. [47]



Tableaux rapprochant :

- la quantité d'ingression en mm obtenue au niveau de la 1<sup>ère</sup> molaire maxillaire
- la quantité de recouvrement incisif en mm obtenue durant le traitement.

T1 : avant le traitement ; T2 : après le traitement ; T3 : 1année après le traitement ; T4 : 3 ans après le traitement. [8]

Ces graphiques mettent en évidence la légère récidive du traitement. La ré-égression molaire et la diminution du recouvrement se produisent principalement pendant la 1<sup>ère</sup> année de contention. (T1-T2).

#### 5.2.4.3 Méta-analyse sur les récidives des traitements d'infraclusion antérieure.

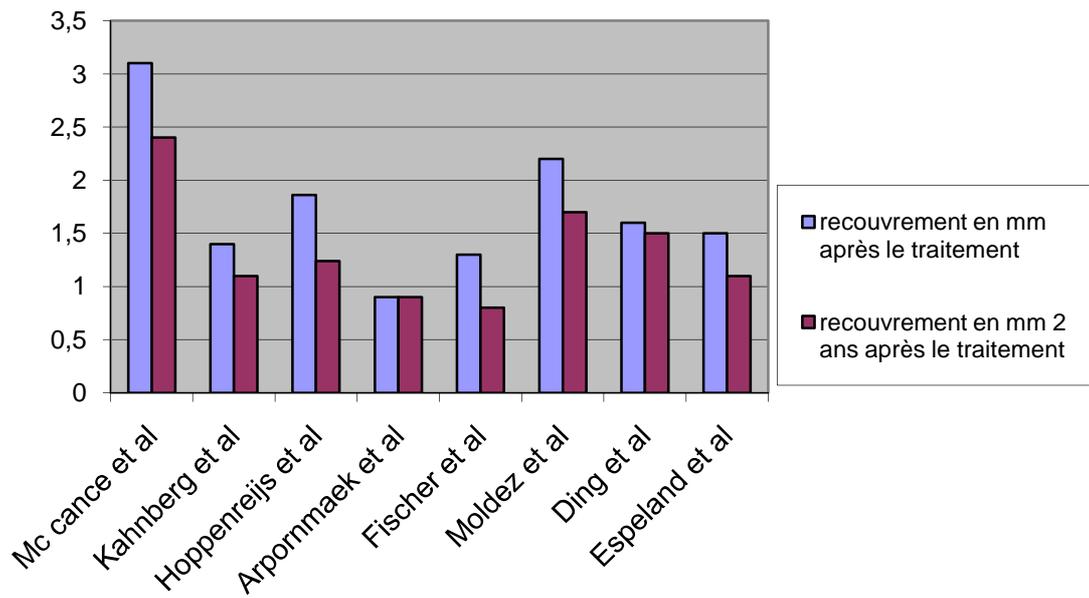
Les critères d'inclusion sont :

- patients présentant une béance antérieure
- thérapeutique décrite avec précision
- analyse de la récidive à au moins 1an après la fin du traitement

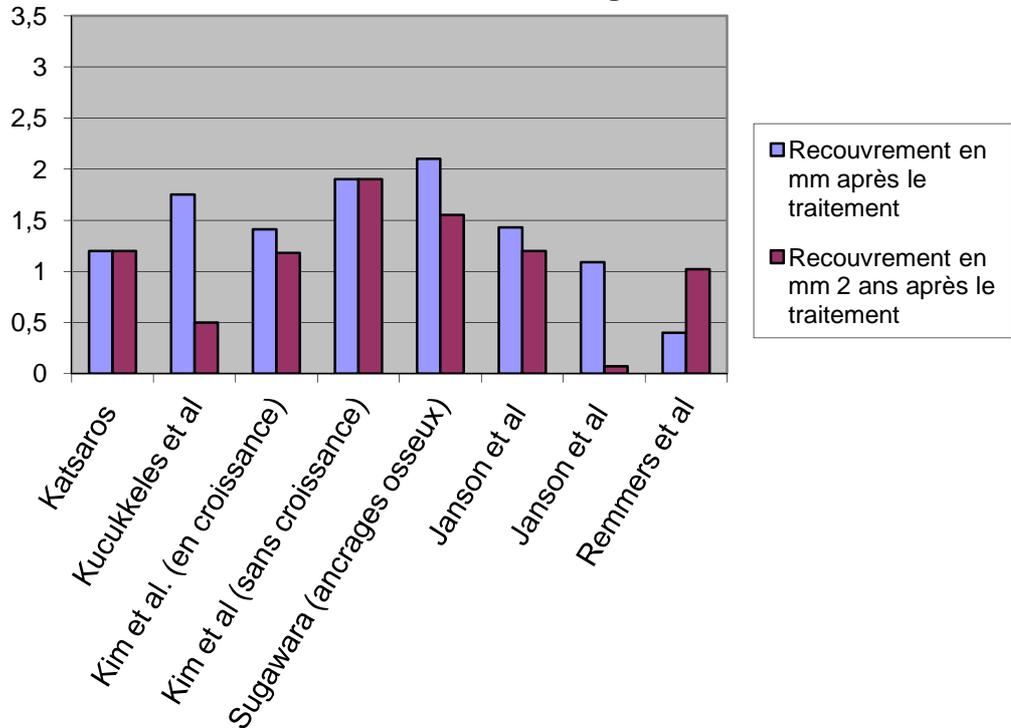
Les critères d'exclusion sont :

- séries de cas avec moins de 5 patients
- sujets présentant d'autres anomalies pouvant potentiellement influencer la stabilité ou compliquer le traitement.

**Histogramme représentant la récidence des traitements par impaction maxillaire**



**Histogramme représentant la récidence des traitements non chirurgicaux**



## CHAPITRE 6 : La contention

Selon LANGLADE « la contention commence lorsque le traitement actif finit ». Cependant, la période de contention ne doit pas être considérée comme une phase accessoire ou superflue du traitement, ni même comme un dispositif servant à finir le traitement. [91]

On appelle contention mécanique le dispositif fixe ou amovible qui permet de maintenir les résultats après les remaniements tissulaires. [31]

La contention orthodontique doit être immédiate, prolongée et individualisée. En effet, comme rappelé précédemment, le mouvement de récidence provoqué par la tension des fibres desmodontales commence dans les 2 heures qui suivent la dépose du dispositif et semble se poursuivre pendant 3 ou 4 ans. [29]

### 6.1 Les objectifs : [29, 31, 143]

Les buts de la contention sont :

- Favoriser l'établissement d'une bonne occlusion.
- Limiter les effets de la croissance post-orthodontique.
- Limiter les effets d'un déséquilibre musculaire persistant.
- Stabiliser les dents pendant la réorganisation tissulaire.

### 6.2 Les moyens : [14, 29, 31, 143]

Il existe un certain nombre de moyens pour tenter de maintenir un résultat stable après le traitement des infraclusions :

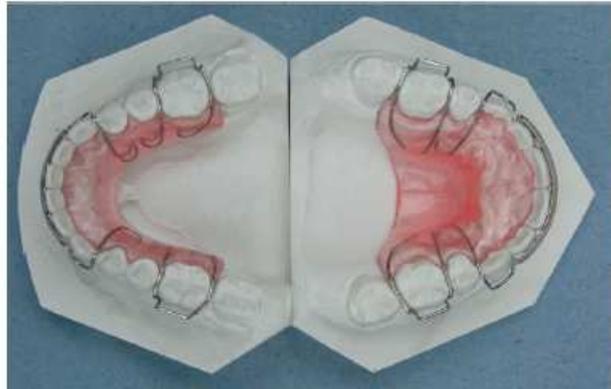
- La contention naturelle : Si l'engrènement des deux arcades en fin de traitement est important et précis il permettra, en rétablissant les fonctions de mastication, de lutter contre la ré-égression molaire.
- La contention fixe : contention collée de 13 à 23 et de 33 à 43 qui permet de maintenir le bloc incisivo-canin. Il en existe de très nombreuses variantes selon la nature de l'attelle et la méthode de collage. [29, 31] L'intérêt de ces dispositifs est qu'ils peuvent être portés au long cours et ne craignent pas de compromettre la contention par fractures, par pertes ou par oublis de port.
- La contention amovible passive :
  - o Plaque de HAWLEY : système de contention très utilisé. Il s'agit d'une plaque en résine évidée, creusée au niveau rétro-incisif et indiquée principalement lorsque la béance antérieure est accompagnée d'une endoalvéolie. Elle permet de maintenir la forme d'arcade et la dimension transversale.

Il existe des variantes de cette plaque :

- avec surélévations molaires. Cette particularité est intéressante dans les cas d'infraclusions car elle favorise l'ingression molaire et /ou l'égression incisive. [31,143]
- avec grille anti-langue.

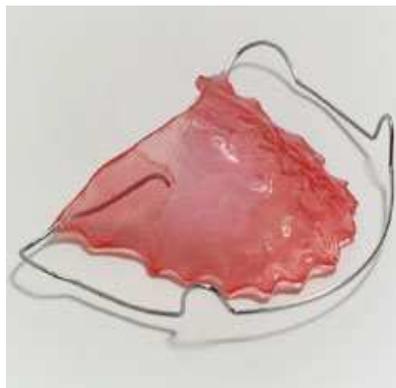


Plaque de Hawley mandibulaire avec surélévations postérieures. [125]



Plaques de Hawley maxillaire et mandibulaire sans surélévations postérieures. [89]

- Wraparound : plaque en résine qui correspond à une plaque de HAWLEY sans interférences occlusales. Ce dispositif est très fréquemment cité par les publications anglo-saxonnes. De même que pour la plaque de HAWLEY, il existe un modèle avec surélévations ou grille anti-langue. [83, 85, 84, 86,130]



Wraparound [152]

- Gouttières semi-ouvertes. Ces gouttières proposées par REITAN, se présentent sous la forme d'une plaque en résine recouvrant les faces occlusales des molaires et prémolaires mais dégagant le bord libre des incisives pour maintenir l'ingression molaire thérapeutique. [14]

- Gouttière thermoformée de canine à canine ESSIX® : cette gouttière développée par SHERIDAN réalise une contention rigide, transparente, peu encombrante, discrète mais fragile qui maintient l'arc incisivo-canin. [126].



Gouttière ESSIX® [89]

En 2010 UZDIL propose une modification de ces gouttières pour maintenir au mieux le recouvrement. Premièrement, il prolonge la gouttière en arrière ce qui produit un effet de surélévation postérieur. Deuxièmement, il incorpore un éperon dans la région rétro-incisive de l'appareil qui agit sur la position linguale. [157]

- Positionneur individualisé : cet appareil confectionné à partir d'une maquette prévisionnelle (set up) permet une finition du traitement actif d'une part et une contention passive d'autre part. De plus RIEIDEL et SHAPIRO conseillent le port de ce dispositif pour éliminer les interférences des tissus mous. [14]



Positionneur [159]

Devant la persistance d'une anomalie de la posture linguale :

- Un appareil fonctionnel peut être laissé en place pendant la période de contention. (ELN) [33]

- Les exercices de rééducation fonctionnelle respiratoire et musculaire peuvent être maintenus. [116]

Pour obtenir une bonne coopération pendant cette phase délicate, l'enfant et les parents devront y être préparés psychologiquement. [91]

Ainsi, pour LANGLADE qui reprend à son compte les propos de MULLER, le patient doit : [89]

- Connaître l'importance de la contention et les risques de récives.
- Reconnaître sa part de responsabilité.

## CONCLUSION

L'intérêt de cette recherche fut de présenter les nouvelles thérapeutiques à la disposition du praticien dans la réalisation de ses objectifs de traitement en travaillant sur une dysmorphose précise, l'infraclusion incisive.

En effet, l'arrivée d'un nouveau système d'ancrage intra-osseux a révolutionné l'approche biomécanique et clinique de l'ancrage en orthodontie. En venant compléter les systèmes préexistants, les mini-vis et mini-plaques permettent de dépasser les limites des traitements orthodontiques classiques et offrent de nouvelles possibilités pour les déplacements dentaires.

Concernant le traitement des infraclusions squelettiques chez les patients ayant terminé leur croissance, il est désormais possible d'obtenir la fermeture de la béance par autorotation mandibulaire suite à l'ingression molaire.

L'avènement de l'ancrage squelettique permet donc de redéfinir le champ d'intervention de la chirurgie orthognathique au profit du traitement orthodontique.

Cependant, bien qu'attrayantes par leur simplicité, nous observons que ces techniques d'avenir ne font pas encore l'objet d'un protocole consensuel. Les études, encore exclusivement anglo-saxonnes, avec leur faible nombre de cas présentés restent peu représentatives statistiquement.

De plus, compte tenu du peu de recul clinique sur l'utilisation d'ancrages osseux dans de telles situations il est actuellement difficile aux différents auteurs de s'exprimer sur la stabilité des résultats obtenus à long terme.

Seule la recherche clinique et fondamentale permettra d'améliorer et de compléter nos connaissances.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1. AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE (A.N.A.E.S).**  
Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent, Juin 2002.  
<http://www.anaes.fr/>
- 2. AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE (A.N.A.E.S).**  
Recommandations pour la pratique clinique. Les critères d'aboutissement du traitement d'orthopédie dento-faciale. 2003.  
<http://www.anaes.fr/>
- 3. ALEXANDER CD.**  
Open bite, dental alveolar protrusion, Class I malocclusion : a successful treatment result.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;116:494-500.
- 4. AL YAMI EA, KUIJPERS JAGTMAN AM et VANT HOF MA.**  
Stability of orthodontic treatment outcome : follow up until 10 years postretention.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;115:300-304.
- 5. AMAT P.**  
Entretien avec Hugo DE CLERCK .  
Rev Orthop Dento-Faciale 2006;**40**(4):9-36.
- 6. AOKI T, OGAWA K, MIYAZAWA K et coll.**  
The use of bioresorbable implants as orthodontic anchorage in dogs.  
Dent Mater J 2005;**24**(4):628-635.
- 7. ATTIA Y.**  
Edgewise.  
Encycl Méd Chir(Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale,23490 D<sup>10</sup>, 1985, **36**.
- 8. BAEK MS, CHOI YJ, YU HS et coll.**  
Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth.  
Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138(4):396.e1-9; discussion 396-398.
- 9. BALLANTI F, FRANCHI L et COZZA P.**  
Transverse dentoskeletal features of anterior open bite in the mixed dentition.  
Angle Orthod 2009;**79**(4):615-620.
- 10. BASSIGNY F.**  
Manuel d'orthopédie Dento-Faciale .  
Paris : Masson, 1982.
- 11. BASSIGNY F.**  
Examen systématique de la cavité buccale en orthodontie.  
Encycl Méd Chir(Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23460 C<sup>10</sup>, 1998, **16**.

**12. BASSIGNY F.**

Les béances antérieures :diagnostic et principes thérapeutiques à l'intention du pédiatre.  
Rev Orthop Dento Faciale 2002;**36**:353-362.

**13. BENOIST M.**

Traité de technique chirurgicale stomatologiste et maxillo-faciale. Chirurgie Orthognathique. Tome I  
Paris : Masson, 1988.

**14. BEQUAIN D, BOILEAU MJ et CASTEIG J.**

La dimension verticale en orthopédie dento-faciale.  
Orthod Fr 1989;**60**(1):15-329.

**15. BERY A.**

Ethique et glossectomie partielle.  
Rev Orthop Dento Fac 2000;**34**(3):367-375.

**16. BIGGERSTAFF RH, ALLEN RC, TUNCAY OR et BERKOWITZ J.**

A vertical cephalometric analysis of the human cranio-facial complex.  
Am J Orthod Dentofaciale Orthop 1977;**72**:397-405.

**17. BIOUGRE A.**

Langue et orthopédie dento-faciale.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1967;**79**:295-333.

**18. BJORK A .**

Cranial base development.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1955;**41**(3):198-225.

**19. BJORK A.**

Variations in the growth pattern of the human mandible: a longitudinal radiographic study by the implant method.  
J Dent Res 1963;**42**(1):400-411.

**20. BJORK A.**

Prediction of mandibular growth rotation.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1969;**55**(6):585-599.

**21. BJORK A.**

La croissance du maxillaire dans les trois dimensions, comme le révèle radiographiquement la méthode des implants.  
Rev Orthop Dento Faciale 1984;**18**(3):281-298.

**22. BLANC JL, DE MASSINE G et DEROZE D.**

Intervention de schuchardt et chirurgie des béances.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1991;**92**(4):227-230.

**23. BONIVER A.**

Considérations à propos des mauvaises habitudes chez l'enfant.  
Rev Belg Med Dent 1986;**41**(5):167-172.

**24. BONNET B.**

Un appareil de reposturation : l'Enveloppe Linguale Nocturne (E.L.N).  
Rev Orthop Dento Faciale 1992;**26**(3):329-347.

**25. BORGHETTI A et MONNET CORTI V.**

Chirurgie plastique parodontale. Collection JPIO  
Paris : CdP, 2008.

**26. BOURGOIN G, FILLEUL MP, POLACCO C et ROGER J.**

La récurrence en ODF.  
Orthod Fr 1985;**56**:15-110.

**27. BRANEMARK P, HANSSON BO, ADELL R et coll.**

Ostéointégrés implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 years period.  
Scand J Plast Reconstr Surg 1977;**16**(Suppl):130-132.

**28. CADENAT H, ROQUES P et MOSNIER.**

Succion du pouce et orthodontie.  
Orthod Fr 1966;**37**(2):201-216.

**29. CANAL P et SALVADORI A.**

Orthodontie de l'adulte, rôle de l'orthodontie dans la réhabilitation générale de l'adulte.  
Paris : Elsevier Masson, 2008.

**30. CASTEIGT J et DEREUDRE B.**

Approche chirurgicale d'un problème vertical "le long face syndrome".  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1984;**85**(2):83-93.

**31. CHABRE C.**

Récurrence et contention.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/ Orthopédie dentofaciale, 28480 A<sup>01</sup>,2007, **10**

**32. CHAMPAGNE M.**

Béances antérieures et infracclusion.  
Inf Dent 1991;**73**(42):3875-3881.

**33. CHATEAU M.**

Orthopédie dento-faciale. Bases scientifiques : croissance, embryologie, histologie, occlusion, physiologie. Tome 1.  
Paris : CdP, 1993a.

**34. CHATEAU M.**

Orthopédie dento-faciale. Clinique (diagnostic et traitement). Tome 2.  
Paris : CdP, 1993b.

**35. CHATEAU M et DEPLAGNE H.**

La glossectomie.  
Rev Orthop Dento Faciale 1970;**4**:259-268.

- 36. CHICHE UZAN L et SALVADORI A.**  
Etiologies des infraclusions antérieures.  
Rev Orthop Dento Faciale 2006;**40**(3):289-305.
- 37. CHILLES D, CHILLES JG.**  
Introduction à l'utilisation de vis de chirurgie maxillo-faciale comme ancrage orthodontique.  
Rev Ortop Dento Faciale 2006;**40**(1):63-90.
- 38. CHOI KJ, CHOI JH et LEE SY.**  
Facial improvements after molar intrusion with miniscrew anchorage.  
J Clin Orthod 2007;**41**(5):273-280.
- 39. CIAVARELLA D, MASTROVINCENZO M, SABATUCCI A et coll.**  
Effect of the Enveloppe Nocturne on atypical swallowing: surface electromyography and computerized postural test evaluation.  
Eur J Paediatr Dent 2010 Sept;**11**(3):141-145.
- 40. CINSAR A, ALAGHA AR et AKYALCIN S.**  
Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals.  
Angle Orthod 2007;**77**(4):632-639.
- 41. CREEKMORE TD, ELKUND MK.**  
The possibility of skeletal anchorage.  
J Clin Orthod 1983;**17**(4):266-269.
- 42. DAHAN J.**  
Les perturbations linguales dans les déformations maxillaires. Aspects nosologiques et concepts thérapeutiques.  
Rev Orthop Dento Faciale 1989;**23**(1):53-67.
- 43. DAIMARUYA T, NAGASAKA H, UMEMORI M et coll.**  
The influences of molar intrusion of the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs.  
Angle Orthod 2001;**71**(1):60-70.
- 44. DAIMARUYA T, TAKAHASHI I, NAGASAKA H et coll.**  
Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs.  
Angle Orthod 2003;**73**(2):158-166.
- 45. DAVARPANAH M et SZMUKLER MONCLMER S.**  
Manuel d'implantologie clinique. Concepts, protocoles et innovations récentes. Collection JPIO. 2<sup>ème</sup> éd.  
Paris : CdP, 2008.
- 46. DEGUCHI T, KUROSAKA H, OIKAWA H et coll.**  
Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2011;**139**(4):494-500.

- 47. DEGUCHI T, TAKANO-YAMAMOTO T, KANOMI R et HARTSFIELD JK Jr.**  
The use of small titanium screws for orthodontic anchorage.  
Dent Res 2003;**82**(5):377-381.
- 48. DELAIRE J, BARBIN J, TUAL-PIERRE Y et GHEREA-NEGREA JA.**  
Etude anatomique téléradiographique de la face dans le syndrome de P.ROBIN du nouveau né.  
Orthod Fr 1972;**43**:235-253.
- 49. DELAIRE J, FERRE JC et FAUCHER O.**  
Quelques observations cliniques et réflexions sur la croissance condylienne.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1970;**90**:199-213.
- 50. DELAIRE J.**  
Le rôle du condyle dans la croissance de la mâchoire inférieure et dans l'équilibre de la face.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1990;**91**(3):179-192.
- 51. DENIAUD J.**  
Quadhelix : approche fondamentale et orthopédique.  
Rev Orthop Dento Faciale 1995;**29**(1):241-249.
- 52. DENNISON TF, KOKICH VG et SHAPIRO PA.**  
Stability of maxillary surgery in openbite versus non openbite malocclusions.  
Angle Orthod 1989;**59**(1):5-10.
- 53. DEPLAGNE H.**  
Intérêts et resultats de la glossectomie dans les béances.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985;**86**:95-98.
- 54. DUCHATEAUX C.**  
Traitement orthodontique, orthopédique et chirurgical des béances verticales antérieures.  
Rev Orthop Dento Faciale 1975;**9**(3):277-293.
- 55. DUHART AM et BOILEAU MJ.**  
Rééducation et myothérapie fonctionnelle.  
Orthod Fr 1992;**63**(1):276-283.
- 56. ENLOW DH.**  
Essentials of facial growth.  
Philadelphia: W.B. Saunders, 1996.
- 57. EORTHODONTIE**  
Interactive orthodontics. Chirurgie et orthodontie. 2009.  
<http://www.eorthodontie.fr>
- 58. ERBAY E, UGUR T et ULGEN M.**  
The effects of Frankel's function regulator (FR-4) therapy on the treatment of Angle class I skeletal anterior open bite malocclusion.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1995;**108**(1):9-21.
- 59. EVERDI N, KUCUKKELES N, ARUN T et BIREN S.**  
Cephalometric evaluation of crib therapy for cases of mixed dentition (open bite).  
J.Nihon Univ School Dent 1992;**34**(2):131-136.

- 60. ERVERDI N, KELES A et NANDA R.**  
The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation.  
Angle Orthod 2004;**74**(3):381-390.
- 61. ERVERDI N, USUMEZ S et SOLAK A.**  
New generation open bite treatment with zygomatic anchorage.  
Angle Orthod 2006;**76**(3):519-526.
- 62. FERRE JC et FOURNIER MY.**  
Réadaptation fonctionnelle oro-faciale.  
Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-495-A<sup>10</sup>,1996.
- 63. FILLION D.**  
La correction des béances de l'adulte par orthodontie linguale.  
Orthod Fr 1997;**68**:307-310.
- 64. FOURNIER M.**  
Le moment de la rééducation en orthopédie dento-faciale.  
Rev Orthop Dento Faciale 1975;**9**(1):37-43.
- 65. FOURNIER M.**  
Techniques d'éducation linguale.  
Orthod Fr 1993;**64**(3):33-38.
- 66. FOURNIER M.**  
La rééducation fonctionnelle chez l'enfant et son contrôle par l'orthodontiste.  
Rev Orthop Dento Faciale 1994;**28**(4):473-485.
- 67. FRAUDET JR.**  
Infraclusives incisive et comportement musculaire. La succion du pouce.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1984;**85**(5):438-440.
- 68. GAMARA M, GALY-BERNARDOY MF et PERI G.**  
Résultats à long terme des glossectomies.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1987;**88**(4):266-268.
- 69. GEORGACOPOULOS A.**  
A propos de deux cas de macroglossie congénitale.  
Rev Laryngol 1954;**75**(1):548-558.
- 70. GOLA R, RICHARD O et CHEYNET F.**  
Etiopathogénie de l'obstruction nasale et conséquences sur la croissance maxillofaciale.  
Encycl Med Chir (Paris), Odontologie/ Orthopédie dentofaciale, 23474 C<sup>10</sup>, 2006, **17**.
- 71. GOTO S, BOYD R et NIELSEN I.**  
Case report: nonsurgical treatment of an adult with severe anterior open bite.  
Angle Orthod 1994;**64**:311-318.
- 72. GREENLEE GM, HUANG GJ, CHEN SS et coll.**  
Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: a meta-analysis.  
Am J Orthod Dentofac Orthop. 2011;**139**(2):154-69.

**73. GUDIN RG.**

Anomalie de comportement de la zone oro-labiale.  
Encycl Med Chir(Paris) Stomatologie, 23471 B<sup>10</sup>, 1972,9.

**74. GUGINO K et ROLLET D.**

RMO® EUROPE. Education fonctionnelle et interception.  
[http://www.rmofichiers.free.fr/.../RMO\\_cata\\_educ\\_fonctionnelle.pdf](http://www.rmofichiers.free.fr/.../RMO_cata_educ_fonctionnelle.pdf)

**75. HAYWARD JR.**

Surgical correction of anterior open bite.  
Int J Oral Surg 1978;7(4):286-288.

**76. HARADA K et ENOMOTO S.**

A new method of tongue reduction for macroglossia.  
J Oral Maxillofac Surg 1995;53(1):91-92.

**77. HOTOKEZAKA H, MATSUO T, NAKAGAWA M et coll.**

Severe dental open bite malocclusion with tongue reduction after orthodontic treatment.  
Angle Orthod 2001;71(3):228-236.

**78. HUANG GJ, KENNEDY DB et KOKICH VG.**

Stability of anterior openbite treated with crib therapy.  
Angle Orthod 1990;60(1):17-24.

**79. JANSON G, PINELLI VALARELLI F et CASTANAH HENRIQUES JF.**

Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;124(3):265-276.

**80. KANOMI R.**

Mini implants for orthodontic anchorage.  
J Clin Orthod 1997;31(11):763-767.

**81. KANZAKI R, DAIMARUYA T, TAKAHASHI I et coll.**

Remodeling of alveolar bone crest after molar intrusion with skeletal anchorage system in dogs.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;131(3):343-351.

**82. KARLSEN AT.**

Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study.  
Angle Orthod 1995;65(5):341-350.

**83. KIM YH.**

Anterior open bite and its treatment with multiloop edgewise archwire.  
Angle Orthod 1987;57(4):290-321.

**84. KRAVITZ ND et KUSNOTO B.**

Posterior impaction with orthodontic miniscrews for open-bite closure and improvement of facial profil.  
World J Orthod 2007;8(2):157-156.

**85. KUCUKKELES N, ACAR A, DEMIRKAYA AA.**

Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics.  
Am J Orthop Dentofacial Orthop 1999;116(5):555-562.

- 86. KURODA S, KATAYAMA A et TAKANO-YAMAMOTO T.**  
Severe open bite case treated using titanium screw anchorage.  
Angle Orthod 2004;**74**(4):558-567.
- 87. KURODA S, SAKAI Y et TAMAMURA N.**  
Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adult comparison with orthognatic surgery outcomes.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;**132**(5):599-605.
- 88. KYUNG HM, PARK HS et BAE SM.**  
Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage.  
J Clin Orthod 2003;**37**(6):321-328.
- 89. LABORATOIRE D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE ROUVRE.**  
Appareils fonctionnels, 2008.  
<http://www.Laboratoire-rouvre.fr/>
- 90. LANGLADE M.**  
Thérapeutique orthodontique.  
Paris : Maloine, 1978.
- 91. LANGLADE M.**  
Diagnostic orthodontique.  
Paris : Maloine, 1981.
- 92. LANGLADE M.**  
Les problèmes des grands excès verticaux.  
Rev Orthop Dento Faciale 1984;**18**(2):145-205.
- 93. LARSSON E.**  
The prevalence and etiology of prolonged dummy and finger sucking habits.  
Eur J Orthod 1985;**7**(3):172-176.
- 94. LEE HA et PARK YC.**  
Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth with miniscrew implants for open bite correction.  
Korean J Orthod 2008;**38**(1):31-40.
- 95. LIMA FILHO RM, LIMA AL et DE OLIVEIRA RUELLAS AC.**  
Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal class II patients treated with klohen cervical headgear.  
Angle Orthod 2003;**73**(2):187-193.
- 96. LO FM et SHAPIRO PA.**  
Effect of presurgical incisor extrusion on stability of anterior open bite malocclusion treated with orthognathic surgery.  
Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1998;**13**(1):23-34.
- 97. LOPEZ-GAVITO G, WALLEN TR, LITTLE RM et JOONDEPA DR.**  
Anterior open-bite malocclusion a longitudinal 10 years post retention evolution of orthodontically treated patients.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1985;**87**(3):175-186.

- 98. LOREILLE JP, DELAIRE J et CAILLARD P.**  
Céphalométrie et orthodontie.  
Paris : Editions S.N.P.M.D, 1992.
- 99. MARCOTTE MR.**  
Biomécanique en orthodontie  
Paris : CdP, 1995.
- 100. MASCARELLI L et SALVADORI A.**  
Technique bioprogressive.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/ Orthopédie dentofaciale, 23490 D<sup>20</sup>, 2001, **19**.
- 101. MERVILLE LC et VINCENT JL.**  
Dysmorphies maxillo-mandibulaires – Chirurgie corrective.  
Paris : Doin, 1991.
- 102. MOSS ML.**  
Functional analysis of human mandibular growth.  
J Prosthet Dent 1960;**10**(2):1149-1159.
- 103. MULLER H.**  
Classification des anomalies selon le comportement neuromusculaire.  
Orthod Fr 1962;**33**:415-446.
- 104. MULLER L.**  
Céphalométrie et orthodontie.  
Paris : Société nouvelle de Publications Médicales et Dentaires, 1979.
- 105. NEGRIER B, DEFFRENNES D et HADJEAN E.**  
Ostéotomie de Köle.  
Encycl Méd Chir (Paris) , Techniques chirurgicales-Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-601, 1992.
- 106. NEGRIER B, HADJEAN E et DEFFRENNES D.**  
Ostéotomies totales du maxillaire supérieur.  
Encycl Méd Chir (Paris), Techniques chirurgicales-Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-606, 1992.
- 107. NETTER JC.**  
La place des ostéotomies dans le traitement des infraclusives incisives de l'adulte.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985;**86**(2):90-91.
- 108. OLIVI P, CHEYNET F et CHOSSEGROS C.**  
Occlusal plane orientation and postoperative anterior open bite relapse.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2009;**110**(5)262-272.
- 109. OLLU JF et RENAUD P.**  
Rééducation fonctionnelle respiratoire et musculaire. Récidive et contention  
Le Mans : Cabinet SCP, 2005a.

**110. OLLU JF et RENAUD P.**

Cas clinique N°1,N°2,N°3,N°4.  
Le Mans : Cabinet SCP, 2005b.

**111. PAIK CH, WOO YJ et BOYD RL.**

Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation.  
J Clin Orthod 2003;**37**(8)423-428.

**112. PARK HS,KWON TG et KWON OW.**

Treatment of open bite with microscrew implant anchorage.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2004;**126**(5):627-636.

**113. PARK YC, LEE HA et CHOI NC.**

Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews.  
Angle Orthod 2008;**78**(4)679-710.

**114. PATTI A et PERRIER D'ARC G.**

Les traitements orthodontiques précoces.  
Paris : Quintessence International, 2003.

**115. PERI G.**

Technique de glossectomies.  
Rev Stomatol 1978;**79**(4):335-337.

**116. PHILIPPE J.**

La récidence et la contention post orthodontiques.  
Paris : SID, 2000.

**117. POSTION TRAINER T4K<sup>®</sup>**

Myofunctional research. Position trainer systems.  
<http://www.orthotrends.com>

**118. PROFFIT WR.**

Equilibrium revisited :factors influencing position of the teeth.  
Angle Orthod 1978;**48**(3):175-186.

**119. PROFFIT WR, BAILEY LJ et PHILLIPS C.**

Long –term stability of surgical open-bite correction by Le Fort I osteotomy.  
Angle Orthod 2000;**70**(2):112-117.

**120. RACHALA MR et HARIKRISHNAN P.**

Management of severe anterior open-bite in an adult patient using miniscrews as skeletal anchorage.  
Int J Orthod Milwaukee 2010;**21**(1):9-14.

**121. RAKOSI T et JONAS I.**

Orthopédie Dento Faciale Diagnostic. Atlas de medecine dentaire.  
Paris : Flammarion-Medecine-Science, 1994.

- 122. RECAMIER M .**  
Obstruction nasale et ventilation orale, le point de vue de l'oto-rhino-laryngologiste.  
Rev Orthop Dento Faciale 1985;**19**(1):11-22.
- 123. RICKETTS RM, BENCH RW, GUGINO CF et coll.**  
Bioprogressive therapy.  
Denver Colorado: Rocky Mountain Orthodontics, 1979.
- 124. RITTO AL et LEITAO P.**  
The lingual pearl.  
J Clin Orthod 1998;**32**(5):318-328.
- 125. RIVOLIORTHO (laboratoire)**  
Plaque de HAWLEY avec surélévation  
<http://www.rivoliortho.com>
- 126. RIVOLIORTHO (laboratoire)**  
wraparound  
<http://www.rivoliortho.com>
- 127. ROBERTO DE FREITAS M.**  
Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2004;**125**(1):78-87.
- 128. RUBIN RM.**  
Les effets de l'obstruction des voies aériennes nasales.  
Rev Orthop Dento Faciale 1985;**19**(1):85-100.
- 129. SABRI R.**  
Orthodontic objectives in orthognathic surgery: state of the art today.  
World J Orthod 2006;**7**(2):117-191.
- 130. SAKAI Y, KURODA S et MURSHID SA.**  
Skeletal class III open bite treatment using implant anchorage.  
Angle Orthod 2008;**78**(1):157-166.
- 131. SALVADORI A.**  
Interception des malocclusions de classell d'angle.  
Rev Orthop Dento Faciale 1987;**21**(2):217-233.
- 132. SARVER DM et WEISSMAN SM.**  
Non surgical treatment of open bite in nongrowing patients.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1995;**108**(6):651-659.
- 133. SCHENEIZER C, MERZ BR et WEHRBEIM H.**  
Ancrage orthodontique par implant palatin endo-osseux.  
J Parodontol Implantol Oral 1996;**19**(HS):349-360.
- 134. SCHNENZER N, VOY ED et NIEMCZYK H.**  
Effect of tongue reduction on the orthodontic surgical treatment of dysgnathia.  
J Maxillofac Surg 1977;**5**(1):15-19.

- 135. SCHWEIZER CM SCHELEGEL KA et RUDZKI-JANSON I.**  
Endosseous dental implants in orthodontic therapy.  
Int Dent J 1996;**46**(2):61-68.
- 136. SCOTT JH.**  
Growth at facial sutures.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1956;**42**(5):381-387.
- 137. SHERWOOD KH et BURCH JG.**  
Skeletally based miniplate supported orthodontic anchorage.  
J Oral MaxilloFac Surg 2005;**63**(2):279-84.
- 138. SHERWOOD KH, BURCH JG et THOMPSON WJ.**  
Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2002;**122**(6):593-600.
- 139. SHROEDER A, POKLER O et SUTTER F.**  
Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer.  
Schweiz Monatschr Zahnheilkd 1976;**86**:713-727.
- 140. SMITHPETER JA et COVELL D.**  
Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**137**:605-614.
- 141. SOULET A.**  
Education neuro-musculaire des fonctions oro-faciales.  
Rev Orthop Dento Faciale 1989a;**23**(2):135-175.
- 142. SOULET A.**  
Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales.  
Rev Orthop Dento Faciale 1989b;**23**(1):31-52.
- 143. STABILITE ET RECIDIVE.**  
Item 49. 2008.  
<http://www.orthodontie.fr.com>
- 144. STOJANOVIC L.**  
Etiological aspects of anterior open bite.  
Medl Pregl 2007;**60**(3):151-155.
- 145. STRAUB WJ.**  
Mal functions of the tongue.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1962;**48**(7):486-503.
- 146. STRAZIELLE C, MAHLER P et ALARD R.**  
La rééducation linguale : une nouvelle approche.  
Inf Dent 1997;**79**(7):401-407.

**147. SUGAWARA J, BAIK UB et UMEMORI M.**

Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction.  
Int J Adult Orthod Orthognath Surg 2002;**17**(4):243-253.

**148. SUGAWARA J et ROZENCWEIG S.**

Entretien avec le Pr Jungi SUGAWARA.  
Orthod Fr 2008;**79**(4):225-238.

**149. SUNG JH, KYUNG HM, BAE SM et PARK HS.**

Microimplants in Orthodontics.  
Daegu : Dentos, 2006.

**150. TALMANT J.**

Du rôle des fosses nasales dans la thermorégulation cérébrale: déductions thérapeutiques.  
Rev Orthop Dento Faciale 1992;**26**(1):51-59.

**151. TALMANT J, DENIAUD J et NIVET MH.**

Définition de la ventilation nasale optimale.  
Orthod Fr 2003;**74**(2):201-225.

**152. TALMANT J, ROUVRE M, THIBULT JL et TURPIN P.**

Contribution à l'étude des rapports de la ventilation avec la morphogenèse cranio-faciale.  
Déductions thérapeutiques concernant l'ODF.  
Orthod Fr 1982;**53**(1):1-181.

**153. TASLAN S, BIREN S et CEYLANOGLU C.**

Tongue pressure changes before, during and after crib appliance therapy.  
Angle Orthod 2010;**80**(3):533-539.

**154. THEBAULT B.**

Cas clinique  
Redon : cabinet THEBAULT, 2010

**155. TODOROVA I.**

Orthopédie préventive et interceptive.  
Encycl Med Chir (Paris) Odonto Stomatologie,23 405 E<sup>10</sup>, 1999, **8**.

**156. UMEMORI M, SUGAWARA J et MITANI H .**

Skeletal anchorage system for open bite correction.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;**115**:166-174.

**157. UZDIL F, KAYALIOGLU M et KENDI E.**

A new type of modified Essix retainer for anterior open bite retention.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**11**(1):45-52.

**158. VILLA NL et CISNEROS GJ.**

Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit suckers : a preliminary study.  
Pediatr Dent 1997;**19**(5):323-326.

**159. WANEEDENTAL (laboratoire)**

Positionneur

<http://www.suwaneedental.com>

**160. ZIMMERMAN JB.**

Orofacial myofunctional therapy for bilateral tongue posture and tongue thrust associated with open bite: a case report.

Int J Orofac Myol 1989;**15**(1):5-9.

**161. ZUROFF JP, CHEN SH, SHAPIRO PA et LITTLE RM.**

Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: Stability 10 years postretention.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**137**(3):302-308.

**BERNARD Virginie.** Les béances antérieures, apport des nouvelles thérapeutiques. 131 f; 82 ill; 3 tabl; 161 ref ; 30 cm. (Thèse : Chir. Dent; Nantes; 2011)

## **RÉSUMÉ**

Les méthodes d'ancrage osseux présentent une alternative de choix dans le traitement des infraclusions antérieures d'origine squelettique.

Notre 1<sup>ère</sup> partie rappelle les étiologies, notamment fonctionnelles, des béances ainsi que les signes cliniques et radiologiques qui nous permettent de les identifier.

Notre 2<sup>ème</sup> partie se consacre aux thérapeutiques de ces anomalies, avec une attention particulière pour les traitements par mini-vis ou mini-plaques.

Ces ancrages absolus permettent, par ingression molaire, une autorotation mandibulaire avec diminution de la hauteur faciale antérieure, sans avoir recours à la chirurgie orthognathique.

Malheureusement, cette pratique ne fait pas encore l'objet d'une démarche scientifique concluante. L'ensemble de nos études étant de grade C.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT :** Orthopédie Dento-Faciale.

## **MOTS CLES MESH :**

Infraclusion antérieure - Open bite

Procédure d'ancrage orthodontique - Orthodontic anchorage procedure

Chirurgie orthognathique - Orthognathic surgery

Récidive - Relapse

## **JURY :**

Président : Professeur GIUMELLI B.

Directeur : Docteur CUNY-HOUCHMAND M.

Assesseur : Docteur RENAUDIN S.

Assesseur : Docteur OLLU JF.