

UNIVERSITÉ DE NANTES

UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

-----

Année 2007 :

N°: 35

**LA REEDUCATION  
FONCTIONNELLE  
EN  
ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

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

*Présentée  
et soutenue publiquement par :*

Mademoiselle **PELLERIN Constance**

Née le 22 Juin 1981

*Le 31 mai 2, devant le jury ci-dessous :*

*Président :* Madame le Professeur C. FRAYSSE

*Assesseur :* Monsieur le Docteur S. RENAUDIN

*Assesseur :* Monsieur le Docteur M.H. NIVET

*Assesseur :* Monsieur le Docteur S. CARBONNELLE

*Invitée :* Madame D. BURGOT

*Directeur de thèse :* Monsieur le Docteur S. RENAUDIN

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>LES FONCTIONS ORO-FACIALES, RAPPELS ANATOMO PHYSIOLOGIQUES....</b>	<b>6</b>
<b>1. La posture de repos .....</b>	<b>7</b>
1.1. Définition .....	7
1.1.1. La posture mandibulaire.....	8
1.1.2. La posture linguale normale.....	10
1.1.3. La posture labiale normale .....	14
1.2. Les postures de repos pathologique ou altérations pathologiques de la langue .....	15
1.2.1. Description .....	15
1.2.2. Etiologies.....	15
1.2.3. Conséquences morphogénétiques .....	16
<b>2. La ventilation .....</b>	<b>18</b>
2.1. Définition, normalité .....	18
2.2. Rappels anatomo-physiologiques.....	19
2.3. Dysfonction : la ventilation orale ou buccale.....	20
2.3.1. Description .....	20
2.3.2. Etiologies.....	20
2.3.3. Conséquences .....	20
<b>3. La déglutition.....</b>	<b>22</b>
3.1. Définition, normalité .....	22
3.2. Rappels anatomo-physiologiques.....	23
3.3. Dysfonction : la déglutition atypique ou dysfonctionnelle .....	24
3.3.1. Description .....	24
3.3.2. Etiologies.....	24
3.3.3. Conséquences .....	25
<b>4. La phonation.....</b>	<b>26</b>
4.1. Définition .....	26
4.2. Rappels anatomo-physiologiques.....	26
4.3. Troubles de la phonation .....	29
4.3.1. Description .....	29
4.3.2. Etiologies.....	30
4.3.3. Conséquences, troubles articulatoires et morphogenèse .....	31
<b>LA REEDUCATION FONCTIONNELLE .....</b>	<b>33</b>
<b>1. Principes de la rééducation fonctionnelle.....</b>	<b>34</b>
1.1. Définition .....	34
1.2. Objectifs de la rééducation des fonctions oro-faciales.....	36
1.2.1. Prévenir et traiter les dysmorphoses.....	36
1.2.2. Favoriser la normalité des fonctions orofaciales pour éviter le traitement ODF.....	36
1.2.3. L'aide au dégagement des voies aériennes .....	37

1.2.4. Accélérer un traitement orthodontique.....	37
1.2.5. Prévenir les récurrences d'un traitement orthodontique .....	37
1.3. Indications et contre-indications de la rééducation.....	39
1.3.1. Les indications.....	39
1.3.2. Les contre-indications .....	40
1.4. Le bilan neuro-musculaire oro-facial ou examen clinique initial .....	41
1.4.1. Anamnèse .....	41
1.4.2. La langue .....	42
1.4.3. Les lèvres.....	45
1.4.4. Le sillon labio-mentonnier .....	46
1.4.5. Les ATM .....	46
1.4.6. La ventilation.....	47
1.4.7. Habitudes nocives, parafunctions.....	49
1.4.8. La statique ou posture corporelle .....	49
1.4.9. Examen des moulages .....	50
1.4.10. Examens complémentaires.....	50
1.5. Moment optimal de la rééducation.....	52
1.5.1. L'âge idéal d'intervention .....	52
1.5.2. Place de la rééducation par rapport au traitement ODF .....	53
1.5.3. Organisation et durée des séances.....	54
<b>2. Etapes de préparation à l'éducation neuromusculaire.....</b>	<b>55</b>
2.1. La correction des parafunctions .....	55
2.2. La suppression des obstacles anatomiques.....	56
2.2.1. Les obstacles mécaniques à la ventilation nasale.....	56
2.2.2. Les anomalies de mobilité et de volume de la langue.....	56
<b>3. La rééducation proprement dite .....</b>	<b>58</b>
3.1. La construction du schéma oro-facial ou rééducation de la position de repos.....	59
3.1.1. Exercices de rééducation de la langue.....	59
3.1.2. Les exercices pour les lèvres.....	64
3.2. La rééducation de la déglutition .....	67
3.3. La rééducation de la ventilation .....	70
3.3.1. Si le nez est obstrué.....	70
3.3.2. Si le nez n'est pas bouché .....	72
3.4. La rééducation de la phonation .....	75
3.4.1. La rééducation de la phonation doit-elle accompagner la rééducation de la déglutition ?.....	75
3.4.2. La rééducation des phonèmes à proprement parlé .....	76
3.5. La rééducation du sillon labio-mentonnier.....	80
3.6. La rééducation des ATM.....	81
3.6.1. Les mouvements d'ouverture/ fermeture .....	83
3.6.2. Les mouvements de propulsion/rétropulsion .....	83
3.6.3. Les mouvements de latéralité.....	84
3.7. L'électromyographie (EMG).....	84
<b>INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS THERAPEUTES .....</b>	<b>86</b>
<b>1. Une équipe thérapeutique transdisciplinaire.....</b>	<b>87</b>
<b>2. Rôle et apport de l'orthodontie à la correction des dysfonctions oro-faciales.....</b>	<b>89</b>
2.1. Le diagnostic orthodontique, dépistage.....	89
2.2. Le rôle rééducatif du traitement O.D.F .....	91

2.3.1. La grille à langue.....	91
2.3.2. Le lip bumper ou écran labial.....	92
2.3.3. La perle de TUCAT.....	93
2.3.4. Le bionator de BALTERS.....	94
2.3.5. La plaque de HAWLEY.....	95
2.3.6. L'activateur d'ANDRESEN.....	96
2.3.7. Le régulateur de fonctions de FRANKEL.....	97
2.3.9. La plaque rééducative de DOUAL.....	98
2.3.10. L'enveloppe linguale nocturne de BONNET.....	100
2.4. Effets indésirables du traitement orthodontique pour la rééducation.....	101
<b>3. La médecine fondée sur la « preuve » .....</b>	<b>102</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>104</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>105</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>117</b>

# INTRODUCTION

La forme crânio-faciale est l'aboutissant de la croissance, inégalement partagée entre l'inné et l'acquis.

L'influence de la fonction sur la forme est indéniable, elle résulte, essentiellement, du retentissement sur la croissance du comportement neuro-musculaire.

Cette interaction impose la prise en compte de la dysfonction et sa normalisation par la rééducation au cours du traitement de toutes les dysmorphoses, c'est ce que nous étudierons dans cette thèse.

Ainsi, dans une première partie, nous présenterons les différentes fonctions oro-faciales et leur rôle dans la morphogenèse. Puis nous développerons les principes de la rééducation neuro-musculaire et sa place dans la thérapeutique orthodontique (FRAPIER 44, RAPHAEL 84, SOULET 95). Nous essayerons de nous appuyer sur le maximum d'études existant à ce sujet.

LES FONCTIONS  
ORO-FACIALES,  
RAPPELS ANATOMO  
PHYSIOLOGIQUES

# 1. La posture de repos

La sphère oro-faciale est le siège de fonctions importantes telles que la ventilation, la déglutition et la phonation. Elles se mettent en place à partir de la position de repos.

## 1.1. Définition

On appelle posture de repos ou équilibre oro-facial, l'ensemble des positions de repos mandibulaire, linguale et labiale en dehors des périodes de déglutition, phonation, mastication, c'est à dire en dehors de toute praxie (BONIVER et BILOCQUE 13). Une praxie étant d'après FELLUS (37) « la possibilité pour un sujet de coordonner un mouvement en vue de lui donner une signification et d'obtenir son efficacité ».

Lors de ces positions de repos, l'activité musculaire est minimale mais constante. Ceci entraîne un équilibre dans la répartition des forces qui s'appliquent sur les arcades dentaires, CHATEAU (20) parle de « zone de neutralisation », de « couloir dentaire » ou de « zone 0 de DANGY » .

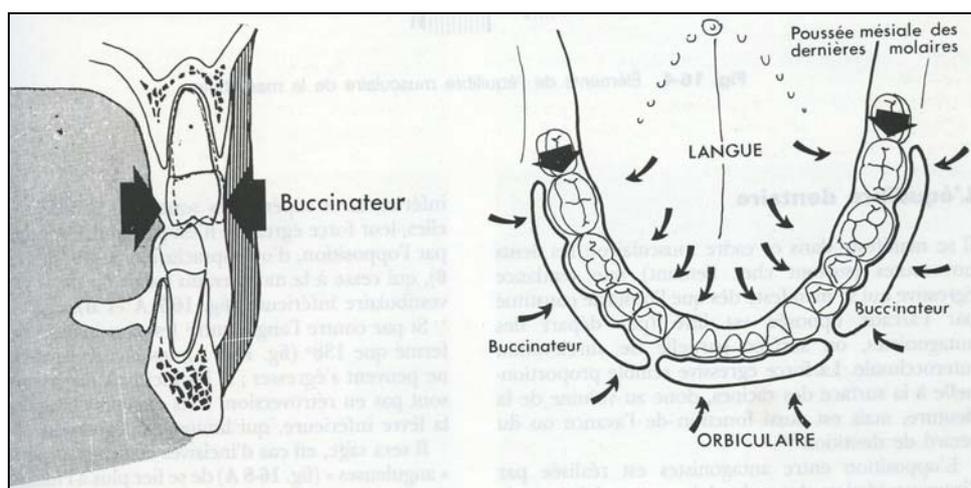


Figure 1: Couloir dentaire de CHATEAU (20). Editions CdP, 1993

### 1.1.1. La posture mandibulaire

#### 1.1.1.1. Rappels anatomiques (MARIN FERRER 72)

La mandibule est un os unique, en forme de fer à cheval, sur lequel s'insèrent les muscles masticateurs :

- des muscles éleveurs (temporal, masséter, ptérygoïdien interne ou médial)
- des muscles abaisseurs (ptérygoïdien externe ou latéral, mylo-hyoïdien, génio-hyoïdien, génio-glosse)

Ces muscles sont innervés par le nerf trijumeau (V), sauf les muscles génio-hyoïdien et génio-glosse qui sont innervés par le nerf hypoglosse (XII).

La mandibule est reliée à la base du crâne par une articulation bilatérale, l'articulation temporo-mandibulaire (ATM), ce qui lui permet d'avoir des mouvements assez souples.

#### Les muscles éleveurs de la mandibule (NETTER 77) :

« *Mémo-fiches Anatomie tête et cou* », de Franck NETTER, 2004, Masson

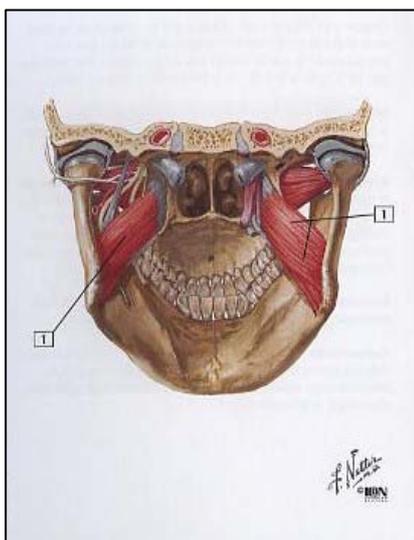


Figure 4 : M. Ptérygoïdien médial

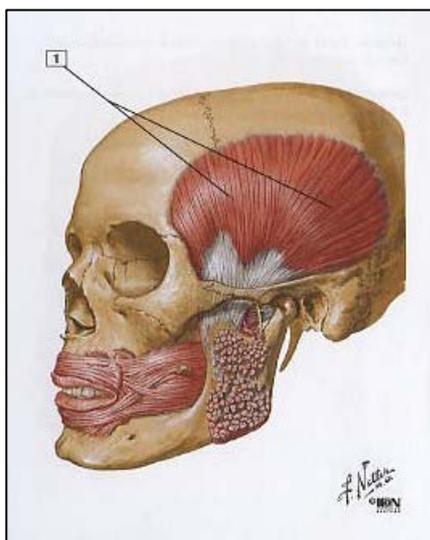


Figure 3 : M. temporal

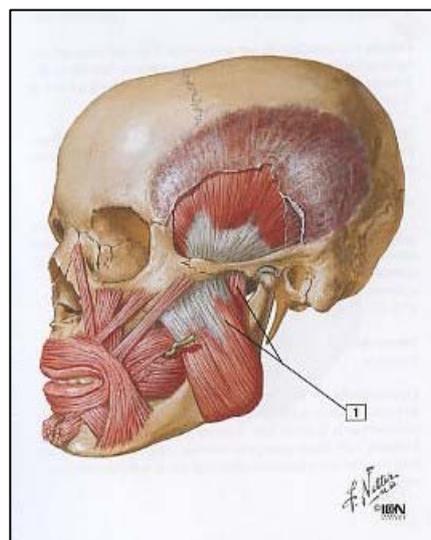


Figure 2 : M. masséter

## **Les muscles abaisseurs de la mandibule (NETTER 77) :**

« *Mémoires Anatomie tête et cou* », de Frank NETTER, 2004, Masson

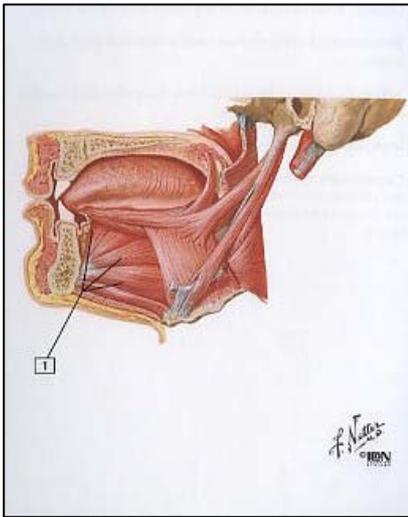


Figure 5 : M. génio-glosse

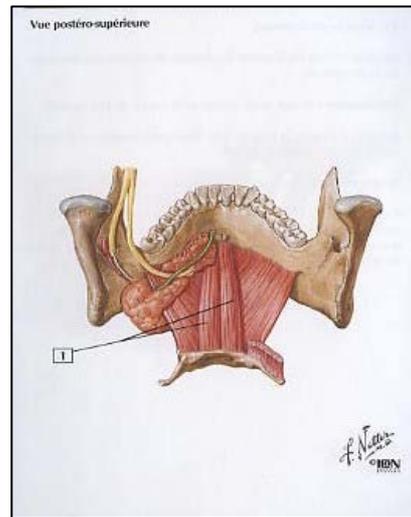


Figure 6 : M. mylo-hyoïdien et

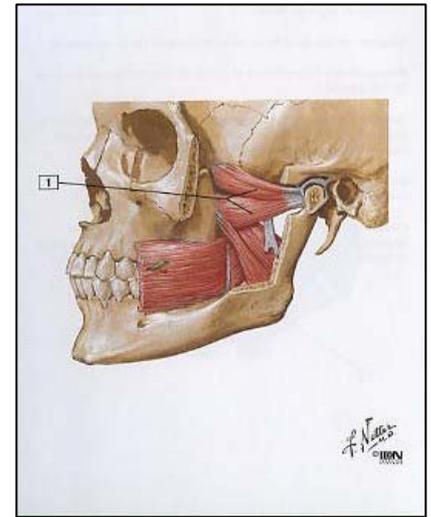


Figure 7 : M. ptérygoïdien latéral

### **1.1.1.2. La posture mandibulaire proprement dite**

La posture de repos de la mandibule résulte de l'ensemble des forces qui s'appliquent sur elle. Ainsi, par un tonus musculaire minimal les muscles élévateurs et abaisseurs vont maintenir sa position et lutter contre la pesanteur.

D'après RABERIN (81), plusieurs paramètres interviennent dans cette posture de repos mandibulaire : le tonus musculaire, la pesanteur, l'élasticité musculaire et la différence de pression entre le milieu extérieur et la cavité buccale. Ainsi, les arcades dentaires ne sont jamais en contact dans cette position physiologique. Ce qui crée un espace libre vertical d'inocclusion d'environ 1,7 à 2mm.

Pour FOURNIER (43), la position spatiale de la mandibule de par le nœud musculaire hyoïdien et les muscles masticateurs, dépend de la statique cervicale voire même de la statique de la colonne vertébrale .

## 1.1.2. La posture linguale normale

### 1.1.2.1. Rappels anatomiques

La langue est un ensemble de 17 muscles reliés au squelette, dont 8 sont pairs.

Elle est reliée (LANDOUZY 64) :

- A l'os hyoïde (support antéro-inférieur de la langue) qui lui même est relié au crâne, à la mandibule et à la ceinture scapulaire
- A la mandibule, par le génio-glosse
- Aux processus ptérygoïdes, par le staphylo-glosse qui fait parti du voile du palais
- A l'os temporal, par le stylo-glosse
- A l'os occipital, par le pharyngoglosse qui fait parti du muscle constricteur du pharynx

Parmi ces 17 muscles, on distingue des muscles intrinsèques qui modifient la forme de la langue et des muscles extrinsèques qui la relie aux structures voisines et la mobilisent (LANDOUZY 64, NETTER 77) :

#### **Les muscles intrinsèques**

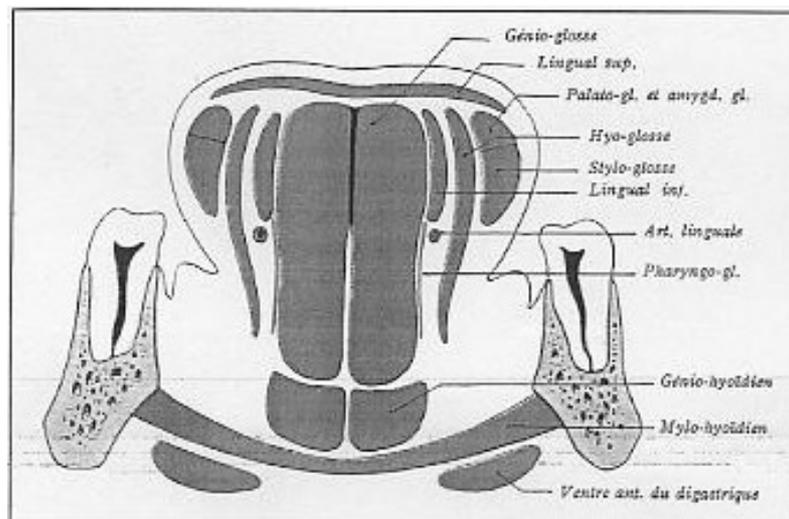
- le transverse, qui allonge et rétrécit la langue.
- le lingual inférieur, qui abaisse et rétracte la langue.
- le lingual supérieur, qui abaisse et raccourcit la langue.

## Les muscles extrinsèques

- Le génio-glosse, qui abaisse la langue contre le plancher buccal. Ses fibres postérieures projettent la langue en avant et ses fibres antérieures emmènent la pointe de la langue en bas et en arrière.
- L'hyo-glosse, s'insère en bas sur l'os hyoïde et ses fibres se dirigent en haut et en avant pour se terminer sur le septum lingual. Il abaisse et rétracte la langue.
- Le stylo-glosse, prend son origine sur le processus styloïde et se termine sur le bord latéral de la langue. Il élargit la langue et la tire en haut et en arrière pendant la déglutition.

Ces 3 muscles extrinsèques sont innervés par le nerf hypoglosse (XII)

- le palato-glosse ou staphylo-glosse, élève la langue, la porte en arrière et réduit l'isthme pharyngo-buccal.
- L'amygdalo-glosse, élève la base de la langue.
- Le pharyngo-glosse, attire la langue en haut et en arrière.



**Figure 8 : Coupe frontale des muscles de la langue (88)**

« Anatomie humaine. Descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome 1, Tête et cou »

de H. ROUVIERE et A. DELMAS, 2002, Masson

La langue présente de nombreuses connexions fibromusculaires avec les organes voisins, par conséquent des troubles de la position de la langue comme ceux de la déglutition, peuvent avoir un retentissement à distance sur la posture et inversement (FOURNIER 43).

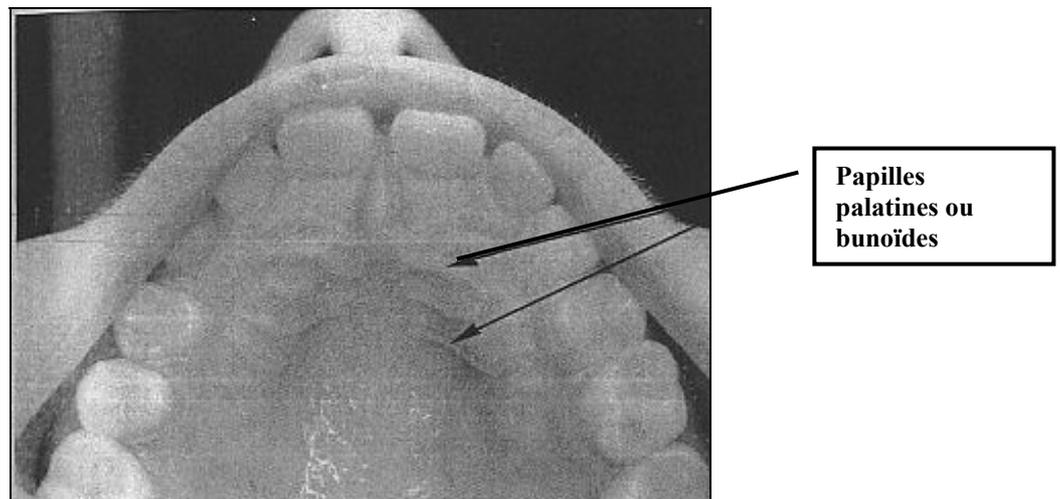
Elle participe à l'ensemble des fonctions oro-faciales communes à tous les individus. Et étant solidaire de l'os hyoïde, elle accompagne la mandibule dans tous ses déplacements, mais elle possède une posture de repos qui lui est propre (GUDIN 54).

### **1.1.2.2. La posture linguale normale proprement dite**

La posture linguale est la position qu'occupe la langue au repos dans la cavité buccale, elle se caractérise par:

- une langue en position haute
- la pointe de la partie terminale de la langue au contact des papilles palatines ou papilles rétro-incisives
- Les arcades dentaires en inocclusion

Une bonne position de repos de la langue est primordiale, car cette posture est maintenue 22 heures sur 24 environ, contrairement aux appuis linguaux lors la déglutition ou de la phonation qui ne représentent que quelques minutes sur 24 heures (CHAUVOIS 21, RABERIN 81).



**Figure 9 : Position normale de repos de la langue, Photo de Mme FOURNIER (21)**

Selon SOULET, « *on considère comme normale une langue contenue sans effort dans la cavité buccale et ne s'interposant entre les arcades, ni antérieurement, ni latéralement* ».

La posture linguale varie d'un individu à l'autre selon la maturation, la croissance, le type morphologique facial, le volume de la langue, sa forme, son tonus musculaire, la forme de la cavité buccale, l'environnement musculaire et son attache mandibulaire (SOULET 94).

Elle est indissociable de l'équilibre musculaire et spatial langue/lèvres et langue/joues. Mais pour RABERIN (81), ces facteurs rendent difficile le concept de « posture linguale normale » .

Cette posture de repos permet de libérer le carrefour aérien supérieur et donc de faciliter la ventilation nasale. Elle permet aussi le développement sagittal et transversal du palais, et conditionne donc le positionnement de la mandibule.

On peut donc dire que la langue a un rôle morphogénétique important :

- Depuis TOMES en 1873, les lèvres et la langue déterminent la position des dents sur l'arcade (SOULET 94)
- CAUHEPE en 1950, souligne le rôle de la musculature dans la morphogenèse des arcades, surtout pendant la croissance (FOURNIER 41)
- Pour BIOURGE, « la langue réalise l'âme qui détermine la forme et la grandeur des arcades » (LANDOUZY 64)
- Enfin, pour DELAIRE cité par FOURNIER (41), « la morphogenèse dento-faciale est tributaire de celle de l'ensemble du squelette du crâne et même du rachis cervical » et « la langue est l'élément fondamental de la morphogenèse faciale »

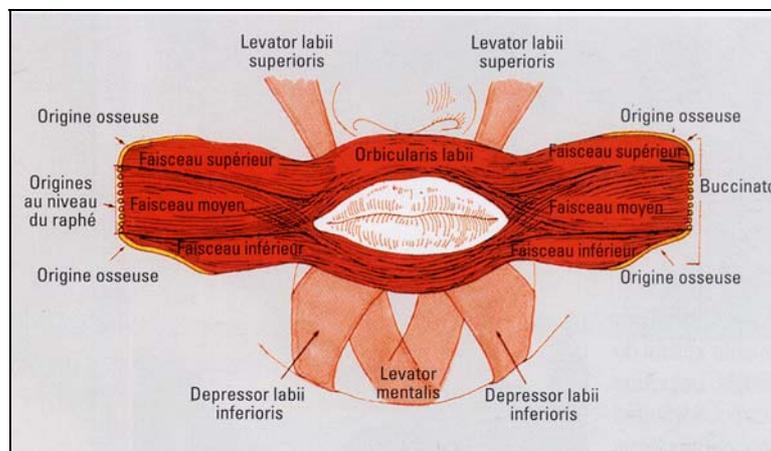
La langue joue un rôle indéniable dans les fonctions oro-faciales et dans la croissance de certaines pièces squelettiques. On peut donc dire, que le rôle morphogénétique de la langue n'est plus à prouver.

### 1.1.3. La posture labiale normale

Selon FOURNIER (20), on parle de posture labiale normale au repos lorsque:

- les lèvres sont jointes sans effort, par une contraction musculaire minimale sans crispation
- les vermillon supérieur et inférieur sont visibles de la même façon
- La lèvre supérieure doit se trouver à 2mm au-dessus du bord libre des incisives supérieures

Pour RICKKETS que cite RABERIN (81), on parle de posture labiale de repos quand « les lèvres sont closes et maintiennent un joint labial effectif afin de protéger les dents et les gencives et d'assister la déglutition mature ».



**Figure 10 : muscles de la sangle oro-labiale**

« extrait du livre Les Traitements Orthodontiques Précoces »

**PATTI A. et PERRIER D'ARC G. (79)**

**(Quintessence International)**

## 1.2. Les postures de repos pathologique ou altérations pathologiques de la langue

### 1.2.1. Description

Nous avons décrit dans la première partie ce qu'était la position de repos physiologique de la langue ou équilibre oro-facial. On peut donc parler de posture de repos pathologique, entre autre, quand :

- la langue n'est pas en contact avec les papilles rétro-incisives
- les arcades ne présentent pas un espace libre d'inclusion d'environ 2mm
- les lèvres sont jointes avec crispation, etc...

### 1.2.2. Etiologies

On distingue dans les anomalies de la langue, des anomalies de volume, de position, et de tonus.

#### **Les modifications anatomiques :**

- microglossie, ou petite langue
- macroglossie, augmentation du volume de la langue, elle peut-être vraie ou seulement relative. On parle de macroglossie vraie lorsque le patient porteur d'une grosse langue n'arrive pas à l'abaisser volontairement au-dessous du plan d'occlusion.

#### **Les modifications posturales :**

Selon RABERIN (81), « *les principales anomalies de posture linguale de repos se regroupent en anomalies sagittales, verticales et transversales...* »

- sagittales, entre autre, une posture trop antérieure ou trop postérieure de la langue

- verticales, c'est à dire une posture basse de la langue
- transversales, entre autre, une interposition linguale antérieure (entraînant une béance) ou une interposition linguale postérieure (entraînant une infracclusie).

**Les modifications de tonus, les altérations de la sangle labio-jugale :**

- hypotonie, elle est souvent liée à une posture basse de la langue
- hypertonie, elle est souvent localisée au niveau de la pointe de la langue

**1.2.3. Conséquences morphogénétiques**

Avec son étude clinique FRAPIER (44) a montré en 2005 que l'orthopédie dento-faciale a un pronostic lié à la maîtrise des forces dysfonctionnelles. Par exemple, elle a mis en évidence l'apparition de nombreuses dysmorphoses en rapport avec des dysfonctions :

- Pulsion linguale antérieure + ventilation orale + faible activité péri-orale + prédominance des muscles abaisseurs entraîne : une classe II béance avec biproalvéolie et diastèmes.
- Pulsion linguale latérale + interposition labiale inférieure + déglutition/succion, entraîne : une classe II 1 asymétrique.
- Posture linguale distale avec le dos de la langue en position palatine + forte activité labiale inférieure, entraîne : une classe II 2.
- Langue basse + hypotonie labiale, entraîne : une classe III squelettique.

La posture de la langue a donc son importance sur la position des procès alvéolaires (FRAUDET 45). Par conséquent, en présence d'une malocclusion dentaire le praticien devra rechercher une anomalie morphologique de la langue (GUERIN 56).

Pour BIOURGE (10), les dimensions, la forme et la position des arcades dentaires sont surtout dues à la position statique de la langue.

D'après le journal d'EDGEWISE (64), 3 types de dyspraxies linguales ont été étudiées et leurs conséquences sont les suivantes :

- La pulsion ou posture linguale antérieure de la langue au niveau incisif, est responsable de l'élaboration ou de l'aggravation des béances et des classes II 1.
- L'interposition postérieure, est responsable de certains cas d'inversion des secteurs dentaires latéraux et de l'infraocclusion des secteurs dentaires postérieurs (dû au manque d'égression).
- La langue basse ou trouble postural non fonctionnel de la langue, peut-être à l'origine d'une classe III.

Un autre fait a été constaté, c'est que la langue peut à elle seule entraîner une dysfonction crânio-mandibulaire (DCM). En effet, la langue dyspraxique a une position excentrée dans la cavité buccale qui agit comme une malocclusion. Ainsi, du côté où la langue se déplace, le condyle se trouve déporté en bas et en avant comme dans une sur-occlusion, et le condyle opposé est plus haut et plus postérieur comme dans une sous-occlusion. On verra ainsi certains A.D.A.M. (Algie Dysfonctionnelle de l'Articulation temporo-Mandibulaire) peuvent disparaître après correction de la dyspraxie linguale (LANDOUZY 64).

Devant l'importance des dysmorphoses observées, une fois de plus le rôle morphogénétique de la langue n'est plus à prouver.

## 2. La ventilation

---

### 2.1. Définition, normalité

La ventilation est une fonction oro-faciale vitale. C'est une activité réflexe dont le but est d'oxygéner les cellules de l'organisme. Seule la ventilation nasale est physiologique et fonctionnelle. En effet, on peut rappeler que les nourrissons ont une ventilation uniquement naso-nasale et qu'ils ne peuvent pas respirer par la bouche (BACON 4, CHAUVOIS 21, MARIN FERRER 72).

Pour TALMANT et DENIAUD (99), « *la ventilation optimale au repos est exclusivement nasale, y compris la nuit au cours du sommeil* ».

Du fait du passage de l'air entre les parois nasales le débit du courant nasal est constant, donc la ventilation nasale est une ventilation régulière.

La traversée nasale entraîne un réchauffement, une humidification et une purification de l'air inspiré, en effet l'inspiration nasale permet un arrêt de la pollution et des allergènes. Elle a aussi un autre avantage, elle exerce un pouvoir régulateur sur l'appareil pulmonaire (GUDIN 54). De plus, on notera que le passage de l'air par le nez entraîne une expansion du sinus maxillaire, centre générateur de la croissance au niveau de la face, qui favorisera par la suite la descente des molaires (OHAYON 78).

Selon TALMANT cité par OHAYON, « *la contrainte respiratoire est un facteur essentiel de la posture mandibulaire et aussi une composante mandibulaire fondamentale de la posture linguale* » (78).

## 2.2. Rappels anatomo-physiologiques

L'air passe dans les fosses nasales, le pharynx, l'hypopharynx, puis le larynx et la trachée pour se rendre ensuite aux poumons.

C'est la position du massif hyo-lingual qui permet le passage de l'air par le carrefour aéro-pharyngien. Cette position est indissociable de l'équilibre céphalique (MARIN FERRER 72, SOULET 94). On comprendra ainsi pourquoi la langue solidaire de l'os hyoïde a un rôle important dans la ventilation. Ce sont les exigences de la ventilation qui déterminent la posture linguale, et la posture linguale va sans cesse se modifier pour permettre le passage de l'air .

Le voile du palais a un rôle ventilatoire primordial, voire vital. Placé au carrefour des voies respiratoires il joue un rôle important dans la morphogénèse transversale de la face (TALMANT 96).

Tout obstacle situé sur le trajet du passage de l'air va entraîner un syndrome d'obstruction, le plus souvent il s'agit d'une hypertrophie des végétations. Les végétations ou amygdales pharyngées sont situées au niveau du rhinopharynx ou nasopharynx et font parti de l'anneau de Waldeyer qui regroupe l'ensemble des amygdales pharyngées, tubaires, palatines, linguales. Ce sont des formations lymphoïdes qui suivent le développement du tissu lymphoïde chez l'Homme, elles ont un pic de croissance vers 12 ans puis diminuent progressivement jusqu'à une atrophie complète à l'âge adulte, le nasopharynx atteindra alors ses dimensions maximales (BACON 4).

## 2.3. Dysfonction : la ventilation orale ou buccale

### 2.3.1. Description

La ventilation buccale est une anomalie du comportement de la fonction respiratoire. Elle peut être utilisée lorsque les voies aériennes supérieures sont obstruées, ou lors d'un effort intensif, mais toujours associée à une langue en mauvaise position.

### 2.3.2. Etiologies

Les voies respiratoires hautes peuvent être obstruées si le patient présente :

- une déviation de la cloison nasale
- des polypes
- une rhinite allergique
- une hypertrophie adénoïdienne ou amygdalienne
- un syndrome d'apnée du sommeil

dans ces cas la respiration devient orale (SOULET 94, TALMANT 96).

### 2.3.3. Conséquences

La ventilation orale va avoir un retentissement local sur le développement maxillo-facial :

- tout d'abord, sur le développement et la croissance des sinus
- et, sur la dentition

On aura donc à faire à un défaut d'expansion sinusienne, à un trouble de croissance au niveau molaire, par conséquent à un hypodéveloppement transversal du maxillaire, et à une latéro-déviations mandibulaire avec inversé d'articulé (BACON 4). C'est pourquoi la ventilation naso-nasale est si importante.

Il existe un faciès type des respirateurs buccaux, le faciès adénoïdien, il comprend :

- un nez pincé
- une bouche entrouverte, une béance labiale
- une lèvre supérieure épaisse et raccourcie
- des lèvres sèches
- une position basse et antérieure de la langue
- une hyperdivergence faciale
- une hypotonie généralisée
- une augmentation de l'étage inférieur de la face
- une ouverture de l'angle gonion
- des troubles de la statique céphalo-vertébrale avec déformations de la colonne

Ces caractéristiques témoignent de l'adaptation des postures labiales, nasales et mentonnières à la dysfonction nasale (BACON 4, SOULET 94).

Pour TALMANT (96), l'association obstruction nasale, troubles du sommeil, troubles du comportement sont tous les trois liés. Il faudra aussi noter que la ventilation buccale peut entraîner la surdité par l'obstruction des trompes d'Eustache.

## 3. La déglutition

---

### 3.1. Définition, normalité

(CHAUVOIS 21, FELLUS 37, LOUIS 69, MARIN FERRER 72)

La déglutition est l'acte par lequel le bol alimentaire ou la salive passent de la cavité buccale à l'estomac. Cet acte se répète chez un adulte entre 1200 et 2400 fois par jour. On distingue la déglutition alimentaire ou prandiale et la déglutition salivaire ou extra-prandiale. La déglutition doit se faire pointe de la langue sur les papilles palatines (69).

Il faut savoir que la position de repos, la déglutition, et la prononciation des palatales sont toutes les 3 des fonctions indissociables (21).

La déglutition se décompose en 3 temps :

- un temps buccal, étape volontaire et consciente
- un temps pharyngien, étape involontaire et consciente
- un temps oesophagien, étape involontaire et inconsciente

Nous nous intéresserons qu'au temps buccal :

Tout d'abord les lèvres sont jointes au repos sans crispation, les dents respectent l'espace libre d'inocclusion, la langue est en position physiologique de repos. Puis les dents entrent en contact d'intercuspidation maximale. L'occlusion entraîne une contraction des masséters et des temporaux, et la langue va prendre appui contre le palais dur pour propulser la salive vers l'oropharynx. A ce moment le muscle mylo-hyoïdien se contracte fortement et le plancher de la bouche s'élève (21, 37, 69).

La déglutition fonctionnelle n'est pas présente à la naissance, elle est le résultat d'une longue maturation neurophysiologique et psychologique qui apparaît pour certains comme FOURNIER vers 2 ans, mais pour d'autres vers 12 ans et qui aboutit à un équilibre oro-facial harmonieux. On parlera de déglutition fonctionnelle, adulte, normale, mature, typique ou secondaire (37, 69).

La pression de la langue pendant la déglutition est 4 fois supérieure à la pression de la langue pendant la mastication, c'est pourquoi on ne parlera pas de mastication dans cet exposé (FROHLICH 46).

### 3.2. Rappels anatomo-physiologiques

La déglutition fonctionnelle présente plusieurs stades dans son évolution : la déglutition fœtale, du nourrisson, de l'enfant, et enfin la déglutition mature.

La première fonction qui apparaît est la succion du liquide amniotique, ce phénomène de succion va persister pendant toute la petite enfance pour les liquides nourriciers cette fois. A cette période le secteur antérieur de la face est peu développé et la langue est interposée entre le maxillaire et la mandibule.

Avec l'éruption des dents, la langue aura un espace plus restreint. Cette éruption des dents dans les gouttières masticatrices est guidée d'une part par les joues et d'autre part par la langue. Le comportement lingual joue un rôle déterminant sur la position des dents.

Enfin, la mise en fonction des incisives et des canines ainsi que la descente de l'os hyoïde au cours de la croissance vont permettre d'aboutir à la maturation de la déglutition (LANDOUZY 64, SOULET 94).

La déglutition normale nécessite une occlusion parfaite. Il y aura une adaptation de la déglutition à la forme des arcades.

## 3.3. Dysfonction : la déglutition atypique ou dysfonctionnelle

### 3.3.1. Description

La déglutition atypique, dysfonctionnelle, primaire, immature, est la persistance du mouvement de succion, c'est à dire la persistance de la déglutition type succion dans le temps.

Elle est caractérisée par une projection de la langue contre ou entre les arcades dentaires. Les arcades dentaires ne sont pas en occlusion, et il y a une contraction des muscles péri-buccaux.

Il n'existe pas un type de déglutition dysfonctionnelle mais des déglutitions dysfonctionnelles. Et en général, les déglutisseurs dysfonctionnels sont des respirateurs buccaux. (LOUIS 69, SOULET 94)

### 3.3.2. Etiologies

Les étiologies de cette dysfonction sont très variées ( LOUIS 69) :

- Le patrimoine génétique.
- L'absence d'allaitement à la naissance, entraînant une frustration affective.
- Les troubles psycho-affectifs, les habitudes nocives (succion du pouce, onychophagie..).
- Les particularités anatomiques telles que : un palais ogival, des arcades dentaires étroites, un frein lingual court, une macroglossie, des voies aériennes supérieures encombrées, une absence prolongée de dents entraînant un étalement de la langue.
- Des troubles mécaniques tels que des malpositions dentaires, des restaurations prothétiques plus adaptées.

### 3.3.3. Conséquences

Comme la forme et la fonction sont liées, elles ont une incidence réciproque, et les conséquences d'une déglutition atypique sont nombreuses, ainsi :

La déglutition anormale est la cause de malocclusions car elle empêche un développement harmonieux de la face.

La poussée linguale dans la persistance de la déglutition atypique crée une telle force sur les dents qu'elle peut entraîner des maladies parodontales.

La déglutition et la prononciation des palatales étant liées, on retrouvera ces appuis linguaux anormaux lors de la phonation (LOUIS 69).

La persistance de la déglutition infantile peut avoir des répercussions alvéolo-dentaires comme des béances, biproalvéolies, endoalvéolies (BAHIJE 5).

D'après l'étude d'ARNONE en 1989 : 93,6 % des orthodontistes pensent que la projection linguale antérieure lors de la déglutition peut empêcher la bonne évolution du traitement orthodontique ou provoquer des récurrences (ARNONE 3).

# 4. La phonation

---

## 4.1. Définition

(AMEISEN 2, BENOIST 8, BLAU 11, MARIN FERRER 72, SOULET 94)

La phonation est une fonction à but de communication, c'est une fonction de relation. La phonation est un phénomène complexe qui met en jeu les poumons, le pharynx, le larynx, les cavités sus-glottiques, nasales et la cavité buccale (langue, dents, joues, lèvres).

Dans la phonation, la formation de la voie met en jeu 3 choses :

- Une force motrice, l'air
- Une partie vibrante, le larynx
- Un résonateur ou caisse de résonance, toutes les cavités où le courant de l'air passe (poumon, bouche, nez)

## 4.2. Rappels anatomo-physiologiques

L'appareil de phonation est constitué (BENOIST 8) :

- du larynx avec les cordes vocales
- de la cavité buccale
- des fosses nasales
- du voile du palais, on peut rappeler que son rôle est capital car il autorise ou non le passage de l'air par les fosses nasales.

L'air inspiré et expiré va subir des modifications créant des sons élémentaires du langage appelés phonèmes, qui une fois regroupés formeront des mots.

Les phonèmes se classent en voyelles et consonnes (AMEISEN 2, SOULET 94) :

- Les voyelles

Les voyelles sont des sons musicaux, elles sont au nombre de 6 : A, E, I, O, U, Y.

Elles sont prononcées voile fermé.

Le son laryngé primaire est formé d'harmoniques qui déterminent le timbre, c'est par le timbre qu'on différencie les voyelles entre elles.

Les voyelles de base sont : « A », « I », « OU ».

La place du dos de la langue détermine le point d'articulation de la voyelle.

Elles peuvent être antérieures ou postérieures, ouvertes ou fermées.

- Les consonnes

Les consonnes sont des bruits ou des sons amusicaux parfois associés à des sons musicaux, elles sont au nombre de 14.

Il existe 6 consonnes dites sourdes : P, T, K - F, S, CH et les 14 autres consonnes sont dites sonores.

On peut classer les consonnes, en consonnes explosives ou occlusives : P, T, K - D, B, G et en consonnes continues ou constrictives : F, S, CH - V, Z, J.

On peut aussi les classer selon leur point d'articulation. Le point d'articulation est l'endroit où s'affronte des éléments anatomiques dans la cavité buccale. C'est le lieu de l'obstacle ou du rétrécissement qui s'oppose au passage de l'air.

Normalement chez l'adulte, en Français, la langue ne prend jamais appui sur les incisives supérieures pour la prononciation des phonèmes.

Nous n'étudierons que certains phonèmes ( CHAUVOIS,FOURNIER 21):

- les palatales (D, L, N, T)

on les appelle aussi dentales, ils doivent se prononcer pointe de la langue touchant les papilles palatines.

Cet appui de la langue se retrouve à la fois dans la position de repos, la déglutition et la phonation. On parle d'un appui triptyque.

- les sifflantes (S, Z) et les chuintantes (CH, J)

la langue ne doit pas toucher les dents antérieures. Les bords latéraux de la langue doivent être en contact avec les molaires et sa pointe doit soit rester libre, soit être en contact avec la muqueuse rétro-incisive ou avec les papilles palatines.

- les fricatives (F, V)

elles se prononcent avec un appui de la face interne de la lèvre inférieure contre les incisives supérieures.

- les labiales (M, B, P)

la prononciation se fait grâce à l'appui de la lèvre supérieure sur la lèvre inférieure, les deux lèvres venant au contact l'une de l'autre.

## 4.3. Troubles de la phonation

(AMEISEN 2, BIOURGE 10, OHAYON 78, SOULET 94, CHAUVOIS 21)

### 4.3.1. Description

Parmi tous les troubles de l'articulation des sons qui existent, seuls ceux des consonnes nous intéressent, car ils peuvent avoir des répercussions sur le système dentaire. Mais il faudra faire attention au fait que tous les troubles de la phonation ayant des répercussions ne sont pas forcément audibles.

#### - Les palatales (D, L, N, T)

La pointe de la langue prend appui sur la face palatine des incisives supérieures ou sur les incisives inférieures, soit elle s'interpose entre les dents.

#### - Les sifflantes (S, Z) et les chuintantes (CH, J)

Ce sont les anomalies qui sont le plus perceptibles. Ces altérations des sifflantes et des chuintantes sont appelées des sigmatismes, il y en a de différents types :

- Sigmatisme interdental ou zézaiement, c'est le plus courant, la pointe de la langue est projetée en avant entre les arcades dentaires.
- Sigmatisme addental, la langue au lieu de rester derrière les incisives, vient au contact de celles-ci exerçant une poussée d'arrière en avant.
- Sigmatisme latéral ou schuintement, la langue s'appuie sur les dents en avant et latéralement, et l'air expiré va passer entre les dents et les joues.

#### - Les fricatives (F, V)

La lèvre inférieure s'interpose entre les 2 arcades.

#### - les labiales (M, B, P)

Le contact bilabial ne se fait plus.

Une autre classification des troubles de la phonation existe, elle définit trois groupes :

1/. Les anomalies dues au trouble laryngé : rhinolalie, assourdissement

2/. Les anomalies dues à un défaut du point d'articulation : sigmatisme

3/. Les anomalies dues à un trouble du débit et du rythme de la parole : bredouillement, bégaiement

Les anomalies en rapport avec les dysmorphoses maxillo-faciales sont dues à un défaut du point d'articulation.

Quelques définitions :

- un assourdissement : quand il y a absence de vibrations laryngées dans les sonores qui seront remplacées par des sourdes. B, D, G, V, Z, J vont devenir respectivement P, T, K, F, S, CH.
- une rhinolalie : lorsque le voile ne s'abaisse pas pour des phonèmes normalement nasalisés.

#### 4.3.2. Etiologies

Les troubles de la phonation peuvent être en rapport avec (SOULET 94) :

- une atteinte du système nerveux central
- des maladies congénitales
- des retards de maturation de la langue
- des facteurs psycho-affectifs
- des anomalies vélo-palatines (fentes..)
- des anomalies linguales (macroglossie, frein lingual trop court)
- des anomalies labiales ( brûlures, traumatismes, lésions)

- des facteurs physiologiques comme un retard dans l'éruption des dents, en effet une absence prolongée de dents peut entraîner un étalement de la langue et des troubles articulatoires.

### 4.3.3. Conséquences, troubles articulatoires et morphogénèse

(DAHAN 24, SOULET 94)

Le rapport entre les troubles articulatoires et les troubles morphologiques a été résumé par DAHAN dans le tableau ci-dessous.

<b>TROUBLES MORPHOLOGIQUES</b>	<b>TROUBLES ARTICULATOIRES</b>
- Béance incisive ou infraclusion	- Sigmatisme interdental Interdentalité antérieure
- Supraclusion	- Sigmatisme latéral Chuintement
- Pro-alvéolie et labio-version marginale incisive	- Pulsion linguale sur les incisives lors de l'articulation des dentales
- Pro-alvéolie apicale et linguo-version des incisives	- Sigmatisme dorsal
- Brèches antérieures	- Interdentalité Sigmatisme interdental
- Brèches latérales	- Schlintement Chuintement

**Figure 11 : Corrélations entre troubles morphologiques et troubles articulatoires de DAHAN (24)**

La conclusion sur le rapport entre troubles articulatoires et morphogénèse ne fait pas l'unanimité. Pour certains, les malocclusions entraînent des troubles de la phonation, et pour d'autres ces dysmorphoses sont la conséquence de troubles de la phonation.

Pour certains auteurs comme CAUHEPE, NETTER, BOUVET, FOURNIER, l'action des troubles articulatoires sur la morphogénèse est minime car l'action exercée par la langue lors de l'articulation d'une consonne ne dure qu'un dixième de seconde. Cependant, nous savons que les troubles de la phonation et les troubles de la déglutition sont très liés, et par conséquent, que la présence d'une anomalie articulatoire est plus qu'un symptôme isolé. C'est plutôt le signe révélateur d'une perturbation des fonctions orales. C'est pourquoi une rééducation de tous ces troubles sera nécessaire.

# LA REEDUCATION FONCTIONNELLE

# 1. Principes de la rééducation fonctionnelle

---

## 1.1. Définition

Le LAROUSSE MEDICAL définit la rééducation comme une modification du comportement neuromusculaire qui tend à rétablir une fonction perturbée.

Le ROBERT parlera d'éducation nouvelle.

D'après MARGAILLAN-FIAMMENGO (71), la rééducation fonctionnelle « *réside dans la modification d'une activité motrice physiologique habituelle, obtenue avec le minimum d'efforts musculaires sous l'effet d'influences mettant en jeu les facultés psychiques du sujet et qui constituent le traitement rééducatif* ». La rééducation n'est ni une myothérapie, ni une suppression des parafunctions, elle tend à rétablir une fonction perturbée dans sa coordination et son efficacité.

Pour FOURNIER et BRULIN (42), « *la rééducation d'un réflexe réside dans la modification de cette activité neuromusculaire, obtenue en la rendant consciente, sous l'effet d'influences personnelles extérieures en mettant en jeu les facultés psychiques d'un sujet* ». La rééducation de la posture linguale étant indissociable de la rééducation de la ventilation nasale, lorsque celle-ci est perturbée FOURNIER préconise de la commencer dès 6 ans (42).

Pour NETTER (75), « *la rééducation neuro-musculaire n'est pas destinée à supprimer la correction mécanique des déformations dento-maxillaires. Elle constitue le traitement étiologique d'un grand nombre de déformations, et à ce titre doit précéder, accompagner ou suivre le traitement mécanique dont elle accélère les effets et dont elle assure le succès définitif...* ».

SOULET (95) parle comme GARLINER (48) dans « *Myofunctional Therapy* », plus de myothérapie fonctionnelle ou d'éducation neuro-musculaire que de rééducation, car il s'agit d'acquérir un comportement qui n'a jamais existé. « *Il faut mettre en place au niveau*

*de l'encéphale de nouveaux circuits remplaçant les circuits archaïques de la petite enfance, ce qui nécessite apprentissage et mémoire ».* Il s'agit de transformer un mauvais réflexe en réflexe normal (LOUIS 69).

GARLINER est le précurseur en matière de myothérapie fonctionnelle. Il a beaucoup travaillé sur l'influence de la forme sur la fonction et de la fonction sur la forme (49). Il a élaboré « The triangular force concept », qui consiste à voir la zone oro-faciale comme un triangle. Ce concept permet de comprendre le type de forces exercées par les différents muscles oraux-faciaux (langue, masséter, orbiculaire, buccinateur...) sur les dents et de voir l'équilibre qu'il en ressort (48). Il est important de souligner que GARLINER s'est beaucoup intéressé à la rééducation en général, mais surtout à celle de la déglutition.

La littérature orthodontique abonde en opinions contradictoires sur la nécessité de la rééducation en O.D.F. :

Pour certains auteurs comme CAUHEPE, le traitement mécanique n'est qu'un adjuvant au traitement interceptif, qui reste la base même de toute thérapeutique concernant les anomalies de direction de croissance des procès alvéolaires. Pour d'autres, la correction de la malocclusion par appareillage, du fait des modifications du comportement neuro-musculaire qu'elle entraîne, dispense de cette rééducation. (GAUBERT 51)

La rééducation des fonctions oro-faciales comprend différents stades (BONIVER 13, FOURNIER 43) :

- 1- faire prendre conscience au patient de sa dysfonction, et lui montrer les postures et les praxies correctes.
- 2- Lui donner les moyens musculaires et articulaires de pratiquer les praxies et de maintenir ces postures correctes.
- 3- Stade le plus important, l'automatisation de ces acquisitions. Automatisation qui si elle n'est pas totalement maîtrisée entraîne des récives.

La rééducation commence par un examen approfondi de la langue au repos et en fonction, mais aussi des lèvres, du buccinateur, du sillon labio-mentonnier, des articulations temporo-mandibulaires (ATM), de la ventilation et de la posture corporelle. La rééducation consiste à faire prendre conscience au patient des postures et des praxies erronées, à lui apprendre à les corriger en lui donnant les moyens musculaires et articulaires nécessaires, et surtout lui apprendre à automatiser tous ces processus.

## 1.2. Objectifs de la rééducation des fonctions oro-faciales

Le principal objectif de la rééducation est de rétablir une harmonie fonctionnelle. Les autres objectifs seront les suivants : ( FOURNIER 40, FRAPIER 44, SOULET 95, TALMANT/ DENIAUD 99)

### 1.2.1. Prévenir et traiter les dysmorphoses

Pour MULLER (31), « *la thérapeutique fonctionnelle se propose, par une rééducation musculaire, une réhabilitation de la fonction pathologiquement déviée, de réduire les dysmorphoses et de modifier l'architecture de l'appareil masticateur.* »

DUCHATEAUX (31) précise que la rééducation permet d'obtenir un cadre fonctionnel équilibré et permet ainsi de faciliter le traitement orthodontique d'une dysmorphose.

### 1.2.2. Favoriser la normalité des fonctions orofaciales pour éviter le traitement ODF

Pour SOULET (95), la rééducation fonctionnelle constitue un moyen efficace de prévention au traitement orthodontique. En effet dans certains cas, la rééducation peut suffire à elle seule à corriger certains troubles, (par exemple dans les béances verticales le fait d'enlever l'interposition linguale entraîne très souvent une correction spontanée).

### 1.2.3. L'aide au dégagement des voies aériennes

D'après MARGAILLAN-FIAMMENGO (71), la rééducation ne peut se faire que si la ventilation nasale est possible. De plus, les exercices vont aider à automatiser ce mode de ventilation. Une ventilation nasale est possible que si on est sûr de n'avoir aucun obstacle ventilatoire (végétations, amygdales...).

### 1.2.4. Accélérer un traitement orthodontique

FRAPIER (44) dans son étude clinique de 2005, a montré que la rééducation fonctionnelle peut être un atout avant le traitement orthodontique. Elle optimise aussi la mécanique en neutralisant les forces musculaires dysfonctionnelles et para-fonctionnelles et peut donc accélérer un traitement orthodontique.

FOURNIER (40) pense que la rééducation des fonctions oro-faciales peut faciliter le travail de l'appareil puisque l'action de la langue, des lèvres, de la ventilation, se fera dans le même sens que celui des appareils.

### 1.2.5. Prévenir les récurrences d'un traitement orthodontique

Pour TALMANT et DENIAUD (99), au cours d'un traitement d'O.D.F., l'objectif ventilatoire est de rendre au patient sa capacité à ventiler de façon optimale, pour d'une part, assurer sa guérison fonctionnelle et d'autre part, prévenir la récurrence.

Il ne faudra pas confondre récurrence et rechute : « La récurrence » est la réapparition d'une affection dont le patient était guéri depuis plus ou moins longtemps. Le terme « rechute » s'applique à la réapparition des symptômes du processus morbide après un premier épisode de même nature sans qu'il y ait eu guérison dans l'intervalle.

FOURNIER (40) écrit que la rééducation de la posture linguale et des praxies linguales et oro-faciales va permettre de redonner un équilibre musculaire en deçà et au-delà du couloir dentaire. Ce qui permettra d'éviter les récurrences en orthodontie.

Donc, pour tous ces auteurs la rééducation en orthodontie a trois buts :

- Apprendre au patient les positions correctes de la langue, des lèvres, des joues au repos comme au cours des praxies.
- Donner au patient les moyens d'obtenir une normalisation de ses praxies.
- Automatiser ses habitudes.

Mais aucun de ces « avis » ne reposent sur des preuves scientifiques.

## 1.3. Indications et contre-indications de la rééducation

### 1.3.1. Les indications

(FOURNIER 41 et 43, FRAUDET 45, SOULET 95)

La rééducation s'adresse :

- Aux enfants, présentant un trouble du comportement des muscles de la sphère oro-faciale générateur de dysmorphoses.
- Aux adolescents, chez qui la correction orthodontique de la dysmorphose n'a pas permis une correction spontanée du déséquilibre musculaire.
- Aux adultes, chez qui a été entrepris un traitement orthodontique ou chirurgical. La correction des anomalies ne suffisant pas toujours à rétablir des rapports fonctionnels satisfaisants, il faudra craindre une instabilité des résultats obtenus (pas de stabilité de résultats sans rééducation).
- Aux adultes, présentant une gêne fonctionnelle liée à un déséquilibre musculaire (A.D.A.M).
- Aux langues trop basses, trop antérieures, trop étalées.

En plus du bilan, la décision de rééducation dépendra de différents facteurs comme : l'âge du patient, de son acceptation, de la coopération des parents, du type d'appareil orthodontique à poser (FOURNIER 41).

Même si la rééducation peut s'adresser à un grand nombre de patients, il existe des contre-indications à sa prescription.

### 1.3.2. Les contre-indications

(AMEISEN 2, SOULET 95, NETTER 75)

#### **Contre-indications générales**

- Les personnes présentant des problèmes de compréhension
- Les perturbations psychiques et affectives graves
- Un mauvais environnement social
- Un manque de motivation

#### **Contre-indications locales**

Elles sont le plus souvent anatomiques, et doivent être levées avant d'entreprendre toute rééducation. SOULET (95) énumère ces contre-indications :

- les obstacles ventilatoires (végétations adénoïdes, polypes, grosses amygdales, les allergies)
- Les anomalies de forme et de volume de la langue (macroglossie, frein lingual trop court)
- L'hypo et l'hyperdivergence faciale sévère
- Les grands décalages maxillo-mandibulaires sagittaux et transversaux

Selon FOURNIER ces contre-indications locales n'existent pas.

NETTER (75), ajoute que la correction des anomalies musculaires est contre-indiquée chaque fois qu'une anomalie de rapport des bases squelettiques est compensée par des inclinaisons des procès alvéolaires. Il faudra dans ce cas respecter l'équilibre musculaire responsable de la compensation.

Pour FOURNIER (43), la rééducation ne peut pas être prescrite lors du port de certains appareils comme une plaque palatine ou un quadhelix, car ils empêchent surtout la proprioception fine du palais.

## 1.4. Le bilan neuro-musculaire oro-facial ou examen clinique initial

Le bilan neuromusculaire des fonctions oro-faciales permet de poser le bon diagnostic étiologique et par la suite de mettre en place la thérapeutique qui convient, il est donc indispensable avant toute rééducation.(CHOPLIN-EVRARD 22, SOULET 95, NETTER 75). Cette première séance minutieuse aura lieu en présence des parents, pour que enfants et parents prennent conscience du problème et de la nécessité de sa rééducation. Le bilan permet un état des lieux détaillés, et sera par la suite un élément de comparaison pour évaluer les bénéfices de la rééducation.

### 1.4.1. Anamnèse

(FOURNIER 41, VESSE 106)

Tout examen clinique commence par un interrogatoire de l'enfant et de ses parents. (voir annexes, fiche d'examen clinique de Madame FOURNIER). On recherchera :

- l'état civil du patient
- le motif de consultation
- l'état de santé général
- les antécédents familiaux
- la place de l'enfant au niveau de la fratrie
- sa classe
- les troubles de la sphère oro-faciale (allergies, végétations..)
- les tics oraux (onychophagie, succion du pouce, de langue, bruxisme)
- la présence ou non d'appareil orthodontique
- l'aspect général de la mère (protectrice, indifférente, autoritaire)
- l'aspect général de l'enfant (calme, agité, craintif)

### 1.4.2. La langue

#### • **EXAMEN DE LA POSITION DE REPOS** (FOURNIER 41, GUERIN 56, SOULET 95)

Lors de l'examen clinique le patient doit être assis, bien droit. Le siège du patient doit être suffisamment haut pour que sa bouche soit à la hauteur des yeux de l'examineur pour pouvoir « surprendre la position de la langue, ses mouvements et ceux de la sangle oro-labiale », le tout sous un bon éclairage.

L'enfant doit être au repos, tranquille, on lui demandera de garder la bouche fermée et le praticien, en écartant les lèvres du patient, pourra examiner sa position de repos habituelle.

On va essayer de situer les rapports de la langue au repos avec son environnement :

- la langue est-elle contenue dans la cavité buccale ?
- est-elle haute ou basse ?
- y a-t-il interposition antérieure ou latérale de la langue signalée par un aspect festonné de ses bords ?

On regardera aussi le frein lingual, on évaluera ses caractéristiques : sa brièveté, son volume, sa consistance plus ou moins fibreuse, son insertion.

Parfois la langue est très visible, cette position de repos exigera une rééducation précoce, par exemple :

- quand il existe une béance antérieure, et que la langue s'insinue entre les arcades.
- quand la langue s'interpose uni ou bilatéralement.
- quand elle est installée dans la concavité mandibulaire et qu'elle repose sur le plancher buccal donnant l'impression de pulsion vers l'avant, avec incompetence labiale.

La position de repos est parfois impossible à détecter :

- Dans les cas de supraclusion, la langue est cachée derrière le bloc incisivo-canin. L'examineur ne distingue la langue qu'en cas de béance latérale et la pointe de la langue que dans les praxies de déglutition et phonation. La langue est piquée derrière les incisives inférieures alors que le dos est en appui sur le palais, FOURNIER les appelle « les langues perverses ».
  
- Dans les cas de décalages antéro-postérieurs, la langue est complètement invisible en écartant les lèvres. Quand le patient parle on voit la langue pousser sur les incisives supérieures en se reposant sur l'arcade inférieure, surtout lors de la prononciation des N, D, T .

● **EXAMEN DE LA DEGLUTITION** (EYOUM 34, FOURNIER 41, SOULET 95)

La déglutition normale de la salive se fait pointe de la langue sur la papille rétro-incisive, avec les molaires légèrement serrées et sans aucune contraction des lèvres, des joues et du menton.

Donc pour l'examen de la déglutition on laissera l'enfant installé comme pour la posture de repos et on lui demandera d'avaler sa salive. La moindre contraction musculaire de la sphère oro-faciale sera la preuve d'une déglutition atypique, mais attention l'absence de contractions ne signifie pas que l'on a à faire à une bonne déglutition ! (41)

Lorsque la déglutition est atypique, on recherche une interposition antérieure ou latérale de la langue entre les arcades, et une éventuelle pression sur les dents.

EYOUM (34) évalue la déglutition en demandant au sujet de boire une goutte d'eau ou de lire un texte à voix haute.

• **EXAMEN DE LA PHONATION** (CHAUVOIS 21, FOURNIER 41, NETTER 75, SOULET 95)

La position de la langue lors de la phonation s'évalue en faisant répéter des mots simples à l'enfant comme :

- LAIT
- TARTINE
- DINETTE

Dans ce cas la pointe de la langue doit toucher la papille rétro-incisive comme lors de la position de repos ou lors de la déglutition. Un examen complémentaire ou palatogramme permet de visualiser les appuis de la langue. L'appui de la pointe de la langue est peu important pour le L et de plus en plus large pour le N, D, T.

Si la langue tape ailleurs que sur la papille rétro-incisive, par exemple sur les incisives supérieures ou inférieures, cela signifie qu'elle est en mauvaise position et qu'il faut la rééduquer. De même, au moment de l'articulation de certains phonèmes, il peut exister des appuis inadéquats de la langue aggravant les dysmorphoses, pour éviter ces problèmes il faudra donc vérifier que :

- K, GUE, R : se prononcent avec la base de la langue.
- Les palatales (L, N, D, T) : se prononcent pointe de la langue en appui sur la papille rétro-incisive.
- les sifflantes (S, Z) : la prononciation des sifflantes et des chuintantes doit se faire avec la langue qui se rétracte. Normalement, la langue doit reculer et ne toucher que latéralement la face linguale des molaires. Les sifflantes se prononcent la langue en position basse, la pointe touchant la gencive linguale des incisives mandibulaires. Quand la langue touche les incisives mandibulaires même s'il n'y a aucun trouble audible, la prononciation du s devra être corrigée.
- Les chuintantes (CH, J) : se prononcent avec la langue en position comme pour les sifflantes.
- Les fricatives (F,V) : elles doivent se prononcer avec un léger contact entre la face interne de la lèvre inférieure et le bord libre des incisives maxillaires.

- Les labiales (M, B, P) : se prononcent grâce à un appui de la lèvre supérieure et de la lèvre inférieure qui se mobilisent simultanément. On fera répéter au patient MA, MA, MA / BA, BA, BA/ PA, PA, PA. S'il y a une dissymétrie dans le mouvement des lèvres la rééducation aura pour but d'harmoniser la dynamique labiale.

On notera que l'examen de la phonation s'attache plus aux appuis linguaux et labiaux qu'aux troubles audibles.

### 1.4.3. Les lèvres

(EYOUM 34, FOURNIER 41, 21, NETTER 75, SOULET 95)

On apprécie le tonus musculaire des lèvres par l'inspection et la palpation.

- Dans un premier temps, nous regarderons l'aspect des lèvres par l'inspection. Les lèvres sont :

- minces ou épaisses
- pincées ou éversées
- jointes ou ouvertes

Le volume des lèvres n'est pas un signe de leur tonicité, seule l'éversion signe une faiblesse musculaire.

- Dans un second temps, on précisera la consistance des lèvres, des joues et de la langue par la palpation. Pour déceler si les lèvres sont atones ou non il faudra les palper une par une quand elles sont au repos. Si on a la sensation de palper du coton hydrophile, les lèvres sont hypotoniques ; si on a une impression d'élasticité, les lèvres sont toniques ; et si on sent une forte résistance, les lèvres sont hypertoniques.

L'évaluation de la musculature des lèvres se fait par :

- le test du ballon pour EYOUM, qui consiste à gonfler un ballon pour évaluer la force des lèvres et la gestion synchronisée de la respiration.

- le test du bouton pour FOURNIER, qui consiste à tenir un bouton derrière ses lèvres tiré par une ficelle pour évaluer les orbiculaires.
- Par un dynamomètre pour SOULET

#### 1.4.4. Le sillon labio-mentonnier

Le sillon labio-mentonnier doit être palpé pour apprécier sa souplesse, sa tension et sa situation par rapport aux dents. Pour apprécier sa tension il faut le prendre entre le pouce et l'index. On doit pouvoir créer des plis verticaux parallèles, perpendiculaires au sillon. Si la peau adhère au plan sous-jacent et si créer des plis est difficile il sera urgent de le détendre rapidement par des exercices de rééducation spécifiques que nous verrons plus loin. Ce sillon est nocif quand il est trop tendu, car il peut entraîner des récessions gingivales et un déchaussement des incisives mandibulaires.

#### 1.4.5. Les ATM

(EYOUM 34, FOURNIER 41, FOURNIER 21)

L'examen des articulations temporo-mandibulaires est indispensable au bilan neuromusculaire. Les enfants même jeunes peuvent présenter des craquements ou des douleurs articulaires. Il faudra noter les déviations à l'ouverture, à la fermeture, et les claquements avec ou sans douleurs.

Trois types de mouvements sont à étudier :

- l'ouverture

elle est normalement de 45mm (3 doigts), elle doit se faire sans déviation, sans ressaut, sans douleur ni craquement.

- la propulsion

On demande au patient d'avancer le menton, elle est normalement de 10mm, là aussi la propulsion doit se faire sans déviation latérale, sans ressaut, sans douleur ni craquement.

- la latéralité

On demande au patient de déplacer son menton à droite puis à gauche, l'amplitude est de 10mm environ, c'est un mouvement très souvent mal compris et difficile à réaliser par les patients. Ce mouvement est souvent d'amplitude insuffisante ou asymétrique.

Ces troubles peuvent disparaître une fois que la position de la langue est corrigée définitivement au repos et en fonction . Ces problèmes d'ATM ajoutés à une position erronée de la langue, sont une bonne raison pour commencer d'urgence la rééducation (FOURNIER 41).

### 1.4.6. La ventilation

L'examen de la ventilation commence dès l'entrée du patient dans le cabinet, on regarde son allure générale et sa posture (le ventilateur oral a souvent une projection antérieure de la tête).

● *Puis à l'interrogatoire, on demande aux parents :*

- si l'enfant a souvent la bouche ouverte.
- s'il dort la bouche ouverte et a besoin de boire au réveil.
- s'il ronfle.
- s'il a une pathologie O.R.L.
- s'il a subi une adénoïdectomie ou amygdalectomie.
- s'il a des troubles du sommeil, s'il est fatigué ou s'il a des difficultés scolaires.

● *A l'observation au repos, on regarde :*

- Si l'enfant a la bouche ouverte. Cela ne signifie pas forcément que cet enfant est un respirateur buccal, il peut juste s'agir d'une incompétence labiale
- Si l'enfant a une langue en position basse. La ventilation buccale est toujours liée à la posture linguale abaissée. Lorsque la langue est basse elle obstrue en partie le carrefour aéro-pharyngien supérieur obligeant le patient a respirer bouche ouverte.

- S'il a la bouche fermée mais avec une contraction permanente des orbiculaires.
- S'il a le nez pincé et les ailes nasales immobiles.
- S'il a des pommettes effacées et des cernes sous les yeux.
- S'il a des lèvres sèches.

• *On fera le test du miroir* pour vérifier séparément que les narines droites et gauches fonctionnent

• *Puis le test de ROSENTHAL :*

Ce test permet de faire le diagnostic différentiel entre un vrai respirateur buccal qui ne peut pas respirer par le nez et un faux respirateur buccal qui a simplement la bouche ouverte. Ce test consiste à demander au patient de respirer amplement 15 fois de suite en inspirant et en soufflant par le nez. Pendant ce temps l'examineur, lui, surveille le pouls.

• Le test est négatif, si on ne constate ni ouverture de la bouche, ni gêne, ni essoufflement, ni accélération du pouls. Dans ce cas, le patient est un respirateur nasal ou faux respirateur buccal, car un respirateur nasal n'est pas gêné, et son pouls ne s'accélère pas quand il respire bouche fermée.

• Le test est positif,

- Quand le patient est obligé d'ouvrir la bouche avant la fin du test.
- Quand le patient s'efforce de faire les 15 ventilations par le nez mais on remarque une accélération du pouls et un effort des muscles inspirateurs accessoires.
- Quand le patient entrouvre légèrement les lèvres pour laisser passer l'air qui lui manque.

Ce test peut déclencher un vertige, des rougeurs ou des céphalées signe une ventilation buccale.

- *Le test du réflexe narinaire :*

Ce test permet de savoir si le nez peut fonctionner normalement. L'enfant doit être calme et ne pas être enrhumé pour ce test. La bouche est fermée, l'examineur pince le nez de l'enfant pendant 2 secondes et le relâche, à ce moment les ailes du nez doivent battre et s'ouvrir. Si le nez reste pincé ou que les narines se décollent sans battement, le réflexe sera nul. Le réflexe sera bon mais retardé si le battement apparaît quelques secondes plus tard.

Il est important de préciser qu'un ventilateur nasal n'a pas forcément une ventilation optimale, et des résistances augmentées et surmontées peuvent donc engendrer une typologie brachyfaciale.

#### 1.4.7. Habitudes nocives, parafunctions

L'habitude nocive la plus fréquente est la succion du pouce. Il faudra interroger le patient et lui demander de nous montrer comment il suce son pouce, car il y a plusieurs manières (antérieure, latérale...). D'autres enfants sucent leurs doigts, têtent leur langue ou une tétine, mordillent leur lèvre inférieure, font de l'onychophagie ou du bruxisme. Toutes ces habitudes devront être corrigées avant toute rééducation. Le bruxisme, lui, pourra être corrigé par une relaxation profonde (la méthode SCHULTZ).

#### 1.4.8. La statique ou posture corporelle

Les problèmes de posture corporelle sont peu fréquents, mais quand ils existent il est important de les prendre en charge rapidement. Les troubles de la statique sont souvent associés à des troubles de l'occlusion, ainsi on retrouve souvent une relation entre :

- un appui podal trop important sur l'arrière pied / une malocclusion de classe III
- un appui antérieur trop important / une malocclusion de classe II

Plus il y a de troubles associés, plus on devra commencer tôt la rééducation (FOURNIER 41).

Les muscles du rachis peuvent être considérés comme des muscles du système stomatognathique, en effet pour LANDOUZY(64) la langue est reliée à l'occipital par le pharyngoglosse qui fait parti du muscle constricteur du pharynx. Il existe une relation entre les muscles du rachis et les autres chaînes musculaires du corps. Ainsi, un dysfonctionnement au niveau du système musculaire manducateur pourrait provoquer des troubles posturaux par voie « descendante » et inversement s'il y a un problème postural « ascendant ». L'approche clinique et thérapeutique orthodontique implique donc un examen général et une collaboration médicale pluridisciplinaire (CLAUZADE 23).

#### 1.4.9. Examen des moulages

Les moulages sont examinés arcades séparées, en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) et éventuellement en relation centrée, dans les trois plans de l'espace.

- Examen de l'arcade maxillaire : le maxillaire est l'arcade-guide fonctionnelle, car le plus influencé par les fonctions et souvent source de verrouillage de la mandibule. On regardera la forme générale de l'arcade (en « U », en « V », palais ogival). On mesurera ensuite les largeurs d'arcade antérieure et postérieure, puis on examinera la symétrie du maxillaire dans le sens transversal et sagittal.
- Examen de l'arcade mandibulaire

#### 1.4.10. Examens complémentaires

(VESSE 106)

Lors de l'examen du ventilateur oral on pourra s'aider des examens complémentaires suivants :

- La radiographie panoramique, demandée de façon systématique. Elle permet de voir les éléments anatomiques indispensables ( dents, sinus, densité osseuse..)

- La téléradiographie sagittale du crâne ou téléradiographie de profil qui permet d'évaluer l'importance des amygdales et des végétations, et met en évidence la ventilation buccale par un espace radio-clair sous le palais car la langue est basse.
- La téléradiographie de face, qui permet de différencier une asymétrie faciale vraie et une asymétrie fonctionnelle.
- Un examen de rhinomanométrie, qui permet d'évaluer les résistances nasales.
- Une fibroscopie, réalisée par un ORL qui mettra en évidence la présence ou non d'une obstruction nasale.
- Un scanner, pour aussi mettre en évidence une obstruction nasale.

## 1.5. Moment optimal de la rééducation

Il faut tout d'abord rappeler que de nombreuses contradictions existent sur la nécessité et le moment de la rééducation en orthopédie dento-faciale.

### 1.5.1. L'âge idéal d'intervention

Pour la plupart des auteurs, l'âge le plus favorable pour la rééducation de la position et de la fonction linguale, et de la ventilation se situe vers 8 ans. C'est à cet âge que l'enfant cherche à sortir de sa condition passive. La rééducation va lui permettre de fournir un effort personnel et donc d'acquérir un sentiment d'indépendance vis-à-vis de ses parents. Mais pour FOURNIER elle peut commencer vers 3 ans surtout s'il y a un problème ventilatoire. (FOURNIER-BRULIN 42, GAUBERT 51)

Dès 4 ans un entraînement à la relaxation est toujours possible. Il est d'ailleurs souvent indispensable de faire corrélérer rééducation et relaxation pour supprimer les parafonctions et permettre par la suite une meilleure coopération de l'enfant.

On notera que l'âge de l'enfant, son psychisme, sa coopération, sa motivation, son entourage sont autant de facteurs à prendre en compte pour le bon déroulement du traitement. Ainsi, l'investissement personnel du patient et sa persévérance obstinée jusqu'à l'acquisition de l'automatisme est essentiel. Donc l'âge et surtout la maturité psychologique seront déterminants pour la réussite (CHOPLIN-EVRARD 22).

De plus, il faut être conscient qu'un enfant n'est pas demandeur de sa rééducation contrairement à un adulte ou même à un adolescent. Il faudra trouver des moyens pour que notre motivation de rééducation devienne sa propre volonté.

D'autre part, même si nous nous intéressons ici beaucoup à l'âge d'intervention chez l'enfant, il est important de préciser que de plus en plus d'adultes ont recours à la rééducation aujourd'hui.

### 1.5.2. Place de la rééducation par rapport au traitement ODF

Le moment de la rééducation dépend (FOURNIER-BRULIN 42) :

- du type de trouble fonctionnel et de son importance.
- du type de déformation dento-maxillaire et de son ampleur.
- du type d'appareillage envisagé. La rééducation est compatible avec un appareil multibague, même lingual, ou une force extra-orale (F.E.O.) fixée sur des bagues, mais en aucun cas avec un appareil amovible empêchant le contact muqueux langue-palais, c'est à dire empêchant la proprioception fine du palais.

La rééducation est préférable **avant le traitement orthodontique** pour empêcher que les déformations naissantes s'aggravent, et même si elle est difficilement réalisable avant 8 ans, FOURNIER préconise de la commencer vers 6 ans voire dès 3 ans.

Tout appareil qu'il soit fixe ou amovible rend difficile la réalisation des exercices de rééducation. Donc il n'est pas souhaitable de commencer une myothérapie fonctionnelle **pendant un traitement orthodontique**. Sauf si on veut profiter des périodes de latence du traitement orthodontique, dans ce cas elle est possible à condition que celui-ci soit effectué en technique multiattache.

**A la fin du traitement orthodontique** c'est à dire au cours de la contention, le rétablissement des rapports dento-maxillaires permet normalement une réhabilitation spontanée des fonctions. Mais quand ce n'est pas le cas une rééducation sera indispensable

pour éviter la récurrence. Une rééducation en fin de traitement orthodontique reste risquée car une certaine lassitude peut apparaître à la fin du traitement, c'est pourquoi il faudra faire attention à bien motiver ces patients (FERRE et FOURNIER 43, SOULET 95).

MAILLARD-SALIN et BOLENDER (70) pensent qu'il est impossible d'obtenir une bonne stabilité des résultats acquis sans fonctions parfaitement normalisées. C'est pourquoi ils préconisent une rééducation avant la fin d'un traitement orthodontique.

Dans tous les cas, il n'y a pas de règles sur la décision du moment de la rééducation, et cette décision ne pourra être prise que si l'orthodontiste est lui-même formé en matière de problèmes neuro-musculaires (FOURNIER-BRULIN 42, KLOCKE 62).

### 1.5.3. Organisation et durée des séances

Selon l'âge et la personnalité de l'enfant, nos explications et nos exigences sur les exercices de rééducation (rythme et contenu) ne seront pas les mêmes.

#### Le matériel nécessaire à la rééducation

- pour l'enfant : un carnet de notes où il notera tous ses exercices
- pour le rééducateur : un abaisse langue, une glace, des crayons, des bouchons, des gommes, des pinces à linge, des livres, un verre d'eau

#### la position de travail

L'enfant est assis en position assez haute et se tient droit. Le rééducateur lui est assis trois quart de face à l'enfant, ses yeux étant à la hauteur de la bouche de l'enfant (DUCHATEAUX 31). Normalement une séance dure 20 minutes, car après l'attention du patient diminue.

Le nombre de séances est de 20 en moyenne sur 6 mois, à raison d'une par semaine. Les 8 dernières séances étant pour pratiquer les derniers contrôles, celles-ci n'ont lieu que tous les 15 jours voire tous les mois. Les séances servent au début à montrer les exercices à effectuer puis à vérifier la bonne compréhension des exercices demandés. Tout ce qui est travail et entraînement répétitif se font à la maison (CHAUVOIS 21).

## 2. Etapes de préparation à l'éducation neuromusculaire

---

### 2.1. La correction des parafonctions

De nombreuses habitudes nocives devront être corrigées avant toute rééducation comme :

- la succion du pouce ou d'un doigt
- la tétée de la langue ou d'une tétine
- le mordillement de la lèvre inférieure
- onychophagie
- bruxisme

Mais nous allons principalement nous intéresser aux méthodes de correction de la succion du pouce :

- Tout d'abord la succion du pouce peut être traitée par l'explication et la motivation, la plupart du temps cela suffit (FOURNIER 43).

- Il existe une méthode très efficace décrite par CHATEAU que cite FOURNIER (43) pour arrêter la succion du pouce. Il s'agit de mettre l'enfant au bureau avec une certaine solennité, en dehors de la présence des parents. On le prévient qu'on va lui demander quelque chose pour l'aider sans que ce soit une obligation. Nous lui donnons notre papier à en-tête, notre stylo, nous lui demandons d'écrire la date et en dessous « je promets de ne plus sucer mon pouce » et de signer. Nous agrafeons ce papier dans son dossier.

- Pour GIROLAMI-BOULINIER (52) : Il faut tout d'abord ne rien brusquer et étudier les raisons pour lesquelles l'enfant suce son pouce. Il faudra demander à l'enfant de remarquer les moments où il suce son pouce et aux parents de remarquer que cela ne marche pas quand ils disent à l'enfant de ne pas sucer son pouce.

Puis on demande aux parents de ne plus faire de remarques à ce sujet, et on se tourne vers l'enfant en lui disant qu'après tout il peut sucer son pouce quand il veut cela ne nous

regarde pas, il est libre, par contre si jamais il ne veut plus le sucer il peut nous téléphoner et nous verrons ensemble. Généralement 8 jours après l'enfant téléphone et c'est à ce moment là que l'on pourra essayer des artifices comme un gant de toilette, une chaussette, ou un sparadrap sur le pouce, pour qu'il arrête définitivement.

De nombreuses autres méthodes existent comme la méthode qui consiste à dessiner sur les doigts de l'enfant un visage et de lui raconter une histoire ou bien la méthode du tableau, où pour chaque jour sans succion l'enfant dessinera un soleil et pour chaque jour avec un sombre nuage chargé de pluie (SANDER 90). Mais si toutes ces méthodes ne fonctionnent pas on pourra avoir recours à un moyen plus complexe qu'on ne décrira pas ici, comme la relaxation.

## 2.2. La suppression des obstacles anatomiques

### 2.2.1. Les obstacles mécaniques à la ventilation nasale

Dysfonction ventilatoire et hypertrophies lymphoïdes sont liées. Pour répondre à ce problème, le principal traitement est l'adénoïdectomie ou exérèse des amygdales ou des végétations, associée ou non à l'expansion maxillaire et/ou à la rééducation respiratoire. Mais aujourd'hui, les ORL refusent beaucoup ces gestes autrefois quasi systématiques, car la libération du pharynx n'est pas toujours suivie de l'amélioration attendue (GOZLAN-DUNOYER 53, TALMANT-DENIAUD 99).

Il sera aussi indispensable avant toute rééducation de voir si le patient ne présente pas de terrain allergique (rhinite..). Si c'est le cas il faudra l'adresser à un allergologue qui le prendra en charge via un traitement de la muqueuse nasale par anti-allergique, anti-inflammatoire et anti-infectieux.

### 2.2.2. Les anomalies de mobilité et de volume de la langue

En cas de frein lingual court

*« Il sera parfaitement possible d'étirer un frein lingual trop court par quelques exercices pratiqués même chez l'adulte » (CHAUVOIS 21).*

Cependant lorsque la brièveté du frein est trop importante, allant jusqu'à l'ankyloglossie, le recours à la chirurgie par freinectomie sera indispensable. Cette chirurgie devra impérativement être suivie d'une rééducation linguale post-opératoire car des brides cicatricielles peuvent se former après l'opération. Il est important de souligner que le contexte psychologique sera une donnée essentielle à la réussite de nos thérapeutiques (DAHAN 24, GUERIN 56).

### En cas de macroglossie

Il faut tout d'abord savoir différencier une macroglossie vraie, d'une macroglossie relative. Il y a macroglossie vraie lorsque le patient porteur d'une grosse langue n'arrive pas à l'abaisser volontairement au-dessous du plan d'occlusion (SOULET 95).

Le traitement de la macroglossie vraie est la glossoplastie, intervention chirurgicale qui a pour but de réduire par remodelage de la partie mobile de la langue, son volume, sa force d'appui sur les dents ou les procès alvéolaires et son interposition entre les arcades. Mais la macroglossie « vraie » existe-t-elle vraiment ?

il faudra donc préciser que l'on fait de moins en moins de glossoplasties, et que le principal traitement de la macroglossie aujourd'hui qu'elle soit « vraie » ou relative reste la rééducation (RABERIN 81, DEPLAGNE 27).

### 3. La rééducation proprement dite

---

Tout d'abord on rappellera que la rééducation comprend trois phases : La prise de conscience, la phase d'exercices de rééducation et la phase d'automatisation (BERGE 9, FOURNIER 40).

Rappelons aussi que la rééducation ou éducation neuro-musculaire s'inscrit dans le cadre d'une thérapeutique globale qui comprend :

- L'éducation neuro-musculaire active, faisant intervenir la volonté.
- L'éducation neuro-musculaire passive par appareillage.
- La correction des dysmorphoses par appareillage.
- La correction chirurgicale des dysmorphoses.

Nous allons nous intéresser à l'éducation neuro-musculaire active et plus précisément à ses exercices. On devra s'assurer de la bonne compréhension et de la motivation du patient et de sa famille avant tout travail (SOULET 95).

Nous devons aussi nous assurer que le patient ne présente pas d'immatrité motrice localisée de la langue. En effet, certains patients ont une impossibilité de prendre conscience de leur bouche et de leur langue, dans ce cas nous leur demanderons les exercices suivants :

#### **•Le léchage**

L'apprentissage du léchage se fait avec un yaourt mis dans une assiette que l'on pose sur une table. Le patient devra avec un mouvement de propulsion de la langue aller lécher le yaourt sans mouvements de la tête.

#### **•La mobilisation de la langue**

On fera travailler la mobilité de la langue par les exercices suivants :

- tirer la langue hors de la bouche et la rentrer à la demande.

- la monter vers le nez.
- la descendre vers le menton.
- la faire aller de gauche à droite.
- faire le tour de la bouche à l'extérieur et dans le vestibule, dans un sens puis dans l'autre.

Ces exercices vont permettre de compenser une immaturité motrice et de passer à l'étape suivante, c'est à dire aux exercices de rééducation proprement dit.

Dans cet exposé nous reprendrons les exercices de rééducation fonctionnelle conseillés par FOURNIER (21). Ces exercices de rééducation ne seront pas prescrits automatiquement à chacun des patients, mais seront appliqués au cas par cas, en fonction des résultats obtenus à la suite du bilan neuro-musculaire du patient.

### 3.1. La construction du schéma oro-facial ou rééducation de la position de repos

Dans un premier temps, nous contrôlerons l'acquisition du schéma oro-facial externe. L'enfant doit être capable de toucher son nez, son menton, de fermer les yeux, d'ouvrir la bouche et de tirer la langue suite à notre proposition. Puis nous lui demanderons d'explorer sa cavité buccale, de prendre conscience de son volume, de sa langue, de ses lèvres, de ses joues, de ses dents et de sa voûte palatine (FELLUS 37, FOURNIER 43, SOULET 95).

Une fois le schéma oro-facial acquis nous pourrons faire faire à l'enfant les exercices suivants (FOURNIER 43) :

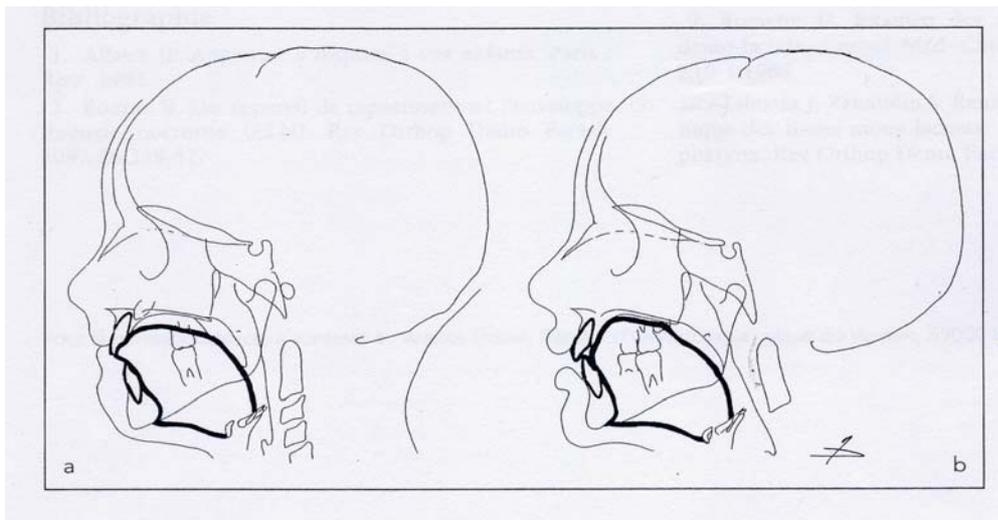
#### 3.1.1. Exercices de rééducation de la langue

##### • Exercice pour la position de repos de la langue

Lui faire repérer la bonne position de repos de la langue. C'est à dire lui faire poser la pointe de sa langue « sur les dernières bosses, juste avant le creux lisse ». Il faut noter qu'un travail proprioceptif sans rien d'artificiel sera préférable. Le patient devra placer sa langue en

position correcte le plus souvent possible tout au long de la journée et noter d'une croix sur son carnet chaque tentative. Après 3 mois, le patient commence à mettre sa langue en bonne position spontanément. Mais pour que l'automatisation soit acquise il faudra attendre 6 mois, soit 20 séances de rééducation environ.

On pourra dire que la rééducation de la position de repos de la langue est terminée quand le patient se réveille le matin avec la pointe de sa langue bien placée.



**Figure 12 : modifications de la position de la langue,**

**a. avant rééducation et b. après rééducation**

**« extrait de l'article La rééducation en orthopédie dentofaciale » (DOUAL 28)**

Les exercices suivants sont pour FOURNIER des exercices obligatoires :

***• Le claquement de la langue***

C'est un exercice facile à réaliser, prescrit dès la première séance. Il tonifie la pointe de la langue et lui apprend le mouvement vertical. On va demander au patient d'imiter le bruit du pas d'un cheval. La pointe de la langue doit coller au palais et s'en détacher comme une ventouse. Au début on demandera au patient de faire 20 claquements chez lui tous les jours, puis 40 claquements la semaine suivante, et enfin 40 claquements avec deux sons A et O.

• L'appui

On demande au patient avec la pointe de sa langue, tenue droite et ferme, de pousser la partie creuse d'une cuillère à soupe. Cet exercice pratiqué 10 fois par jour va permettre au patient d'obtenir un claquement net de la langue. Il faudra faire attention à ce que le patient n'enroule pas sa langue.



**Figure 13 : exercice de « l'appui », photo de Mme FOURNIER (21)**

• Le piston

Cet exercice est indispensable pour fortifier les muscles du plancher de la bouche afin de permettre à l'enfant de déglutir correctement. Le patient doit appuyer très fort la pointe de sa langue sur les papilles palatines les plus postérieures, et mettre son index sous les muscles du plancher de la bouche pour sentir leur contraction. Chaque pression devra durer 2 à 3 secondes, et chaque exercice devra être répété quotidiennement une dizaine de fois durant quelques mois.



**Figure 14 : exercice du « piston »,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

• La langue pointue

Elle permet de contrôler l'étalement de la langue. Cet exercice doit être réalisé devant un miroir. On demande au patient de tirer la langue en la rendant pointue et en resserrant les bords, la langue doit être ronde et surtout pas en gouttière. Ce travail devra être répété 10 fois par jour jusqu'à que la langue soit pointue.



**Figure 15 : exercice de « la langue pointue »,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

### 3.1.2. Les exercices pour les lèvres

Ils ont pour but d'agir principalement sur la tonicité des lèvres, qui aura été évaluée auparavant lors du bilan.

- **En cas d'hypotonie des lèvres, on fera les exercices suivants :**

#### Quand les deux lèvres sont molles et éversées.

Le patient doit maintenir horizontalement entre ses lèvres un bouton assez lourd, sans s'aider de ses dents, sans crispation, ni grimace. L'exercice sera pratiqué tous les jours, 10 fois 10 secondes, pendant 2 semaines. Ensuite on demandera le même exercice au patient, mais cette fois avec un crayon, puis une petite cuillère portant un morceau de sucre et enfin avec un abaisse-langue sur lequel on accrochera des pinces à linges.

Quand l'abaisse langue, au bras de levier le plus grand possible, peut-être maintenu horizontal pendant 10 secondes entre les lèvres, on aura obtenu un tonus musculaire suffisant pour que les lèvres restent fermées naturellement sans effort toute la journée.

Quand seule la lèvre supérieure est atone,

On demande au patient de descendre sa lèvre inférieure le plus bas possible en l'éversant avec ses doigts et en même temps on lui demande de descendre sa lèvre supérieure comme s'il voulait essayer de garder la bouche fermée.



**Figure 16 : exercice pour la lèvre supérieure,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

Quand seule la lèvre inférieure est atone,

On demande au patient de remonter sa lèvre inférieure vers la base du nez, sans l'aide des doigts.



**Figure 17 : exercice pour la lèvre inférieure,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

- **En cas d'hypertonie labiale :**

Le patient pourra essayer d'imiter le bruit d'un moteur, ou de relever ses babines comme le chien qui montre ses crocs. Il suffira de palper les lèvres pour sentir que la tonicité est devenue correcte et que la rééducation des lèvres est terminée.

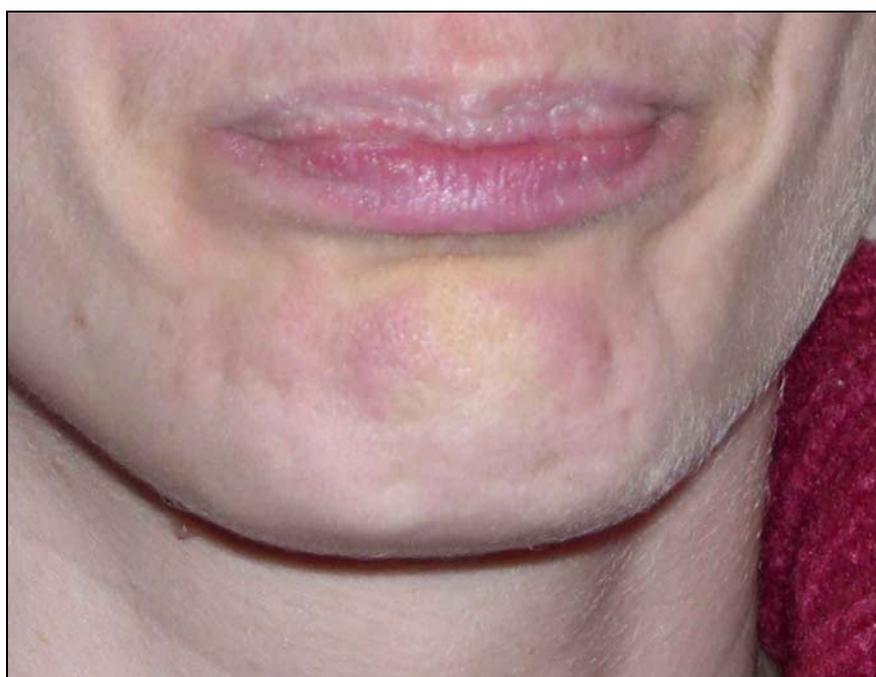
## 3.2. La rééducation de la déglutition

La rééducation de la déglutition a été beaucoup étudiée par GARLINER (48), grâce à des appareils de mesure qu'il a mis en place comme « *The Payne Technique* » qui consiste à mettre une substance révélatrice sur la face dorsale de la langue afin de voir les placements de la langue pendant la déglutition.

La rééducation de la déglutition commence par une explication au patient de son trouble à l'aide d'un miroir et par une explication des points à respecter pour déglutir correctement. L'appui de la langue sur les papilles palatines, les molaires légèrement en occlusion et les lèvres, les joues, le menton immobiles mais détendus (BERGE 9, NETTER 75, FELLUS 37). Ensuite la rééducation proprement dite, pourra débuter (FOURNIER 21,41) :

### • La déglutition-carnet

Comme pour la position de repos, on demande au patient de noter pour chaque bonne déglutition une croix sur son carnet. Une bonne déglutition est une déglutition sans aucune contraction oro-faciale et la pointe de la langue sur les papilles rétro-incisives.



**Figure 18 : mauvaise déglutition,  
photo personnelle de Mme BURGOT**



**Figure 19 : bonne déglutition après rééducation,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

**• Le slurp**

C'est un exercice très efficace proposé par BARRET et décrit par FOURNIER (21). Il s'agit d'aspirer sa salive en faisant le plus de bruit possible, bouche entrouverte et langue au palais. Cet exercice doit être réalisé 10 fois par jour.

**• Les élastiques de GARLINER**

SOULET (95) décrit cette méthode, qui consiste à mettre des élastiques sur la langue pour concrétiser l'appui à avoir pendant la déglutition.

**• Le piston**

Exercice indispensable pour apprendre à déglutir correctement. Il permet de fortifier les muscles du plancher de la bouche nécessaires à la déglutition. Cet exercice est détaillé plus haut.

### •La gorgée

Le but de « la gorgée » est l'apprentissage de la déglutition des liquides. Quand le patient avale correctement sa salive, on lui fera avaler de toute petites gorgées d'eau en appuyant sa langue sur le palais tout en laissant joues, lèvres et menton immobiles. Il devra répéter cet exercice 3 fois par jour, 6 fois de suite. Petit à petit il pourra avaler des gorgées normales pendant et dehors des repas. Quand les gorgées d'eau sont acquises, il devra penser à boire correctement tous les liquides.

L'attitude interceptive de la déglutition infantile persistante s'appuie essentiellement sur la rééducation, mais des appareillages orthodontiques pourront être utilisés conjointement ou successivement à cette rééducation pour soulager l'enfant. Ils seront développés dans la troisième partie de cet exposé (BAHIJE 5).

On dira que l'automatisation de la déglutition normale est acquise quand durant une séance de 5 minutes de lecture on ne repère aucune déglutition atypique.

### 3.3. La rééducation de la ventilation

La rééducation de la ventilation doit être instaurée le plus tôt possible. Les objectifs de cette rééducation sont d'apprendre à l'enfant à ventiler par le nez, de relancer le réflexe narinaire et d'instaurer l'équilibre lèvres-langue en déterminant la meilleure posture linguale et la meilleure tonicité labiale, équilibre qui permettra à son tour « le bon articulé » (BAHIJE 5, GOZLZAN DUNOYER 53). Ces objectifs pourront être atteints grâce aux exercices suivants (FOURNIER 21, 43) :

#### 3.3.1. Si le nez est obstrué

On fera faire au patient dans l'ordre :

##### • Le mouchage

La rééducation de la ventilation naso-nasale n'est possible que si l'enfant n'est pas enrhumé. On va donc apprendre à l'enfant à se moucher narine par narine, tout en gardant la pointe de la langue au palais et la bouche fermée.

##### • La prise de conscience

On doit faire prendre conscience au patient :

- de son souffle
- de l'expiration buccale (en le faisant souffler sur une bougie, en lui demandant de faire de la buée sur un miroir)
- de son inspiration nasale (on lui met une feuille de papier à cigarette sous le nez et on lui demande la maintenir à la seule force de l'inspiration).

Dans les immaturités, le patient confond souvent inspirer et expirer.

• La ventilation uninarinaire

Cet exercice est pour les patients chez qui le nez reste encore encombré. On demande au patient de l'exécuter dix fois de suite, il consiste à appuyer sur une narine pour l'obturer et à respirer par l'autre. On ne change d'appui que pour les expirations.

• La sirène

C'est un autre exercice pour déboucher un nez postérieurement. On fait une inspiration binarinaire et une expiration uninarinaire, l'autre étant bouchée, et on émet un son grave passant par le nez imitant la sirène d'un bateau, puis un son aigu.

• L'arrière nez

Les fosses nasales peuvent être vidées par l'arrière nez grâce à des exercices consistant à faire d'abord des petits appuis à droite et à gauche avec la pointe de la langue, puis à balayer le palais d'avant en arrière, puis à tirer la langue, et à faire des crissements (exercice décrit plus loin). L'exercice de l'arrière nez permet de nettoyer la trompe d'eustache.

### 3.3.2. Si le nez n'est pas bouché

on lui demandera les exercices suivants :

#### • Les ailes du nez

A l'inspiration nasale, les ailes du nez doivent s'ouvrir. Il faudra parfois des exercices spécifiques pour obtenir cette ouverture, comme des massages de la base des ailes du nez, ou un pincement au-dessus des ailes du nez qui au relâchement provoque l'ouverture des ailes.



**Figure 20 : nez pincé,  
photo personnelle de Mme BURGOT**



**Figure 21 : ailes du nez correctement ouvertes,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

• L'exercice du sourire

Exercice obligatoire, est aussi très efficace pour relancer le réflexe narinaire, il va permettre d'étirer l'orbiculaire oblique et de contracter le buccinateur. L'exercice consiste à contracter le buccinateur en étirant les commissures labiales, c'est à dire « à faire un sourire jusqu'aux oreilles ». Les dents doivent être en occlusion pour fixer la mandibule sans crispation pendant l'exercice.

Ces exercices devront être répétés une dizaine de fois à chaque séance au cabinet et à chaque jour à la maison. Dès que l'ouverture des ailes du nez est obtenue à chaque demande et sans effort on pourra passer à l'exercice suivant (FOURNIER 21, SOULET 95).



**Figure 22 : exercice du « sourire »,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

• La ventilation diaphragmatique ou abdominale

On demande au patient d'accompagner l'inspiration d'un mouvement du diaphragme, c'est à dire d'un gonflement de l'abdomen, pour retrouver le réflexe normal de la ventilation. Le rééducateur apprendra au patient à placer sa propre main sur son ventre pour réaliser

l'exercice. Cet exercice pourra être réalisé en décubitus dorsal et genoux pliés pour éviter toute ventilation paradoxale, c'est à dire toute ventilation avec creusement du ventre à l'inspiration.

#### • L'effort

A ce stade de la rééducation, le patient sait ventiler par le nez, mais il faut maintenant qu'il apprenne à ventiler par le nez même à l'effort.

De nombreux exercices de plus en plus durs seront demandés au patient :

- Exercice 1 : Tout d'abord on demande au patient d'exécuter des mouvements de flexion-extension des bras assez rapides, le patient balancera plusieurs fois les bras dans une inspiration ou une expiration. L'enfant devra réaliser 20 mouvements sans arrêts ni essoufflement et sans ouvrir la bouche et toujours avec la langue en haut
- Exercice 2 : On demande le même exercice mais cette fois-ci de façon alternée, un bras en haut l'autre en bas, 20 mouvements/ une pause/ 20 mouvements
- Exercice 3 : on demande à l'enfant de faire de grands cercles avec ses bras. A ce stade la bouche est souvent fermée la nuit et le ronflement a disparu
- Exercice 4 : On lui demande de sauter à pieds joints
- Exercice 5 : On lui demande de sauter en écartant les jambes une fois sur deux
- Exercice 6 : Le pantin, le patient montra ses bras le long du corps jusqu'à la tête tout en gardant le mouvement précédent des jambes.

Pour FOURNIER, l'enfant doit à ce moment là être capable de monter rapidement des escaliers, de faire du vélo, tout cela en ventilant par le nez sans ouvrir les lèvres. On parlera à ce moment précis de ventilation naso-nasale acquise. TALMANT quant à lui, précisera dans « *Le rôle des fosses nasales dans la thermorégulation cérébrale* » (96) que la ventilation nasale n'est pas l'optimum à l'effort.

## 3.4. La rééducation de la phonation

### 3.4.1. La rééducation de la phonation doit-elle accompagner la rééducation de la déglutition ?

(RAULT-ROMETTE 85)

A cette question les avis divergent :

- **Pour certains la rééducation de l'articulation du langage est une nécessité :**

Ainsi, comme le souligne MARGAILLAN-FIAMMENGO (71, 85), la rééducation de la phonation est indissociable de celle de la déglutition car il existe pour les deux praxies une similitude entre certaines positions linguales, « *la déglutition peut être décomposée en cinq phases dont chacune correspond à un phonème sollicitant sensiblement le même engagement musculaire qu'elle même* ». Les exercices phonétiques peuvent représenter une aide psychologique et être un moyen d'ouvrir le dialogue avec l'enfant afin de lui redonner confiance en lui.

Au niveau du diagnostic, BOUVET (15) remarque la similitude des appuis linguaux lors de la déglutition et de la prononciation des phonèmes T-D-N. L'examen de l'articulation de ces derniers permet de préciser la position linguale lors de la déglutition. Donc il sera presque toujours indispensable de rééduquer simultanément déglutition et articulation.

Il est important de noter que les appuis atypiques n'entraînent pas nécessairement de troubles audibles de la parole, et selon SOULET (95) ils se retrouvent quasiment toujours en relation avec une déglutition atypique. C'est pourquoi elle préconise comme AMEISEN (2), leur éducation simultanée pour faciliter leur maturation respective.

- **Pour d'autres la rééducation de la déglutition seule suffit :**

En effet, tous les déglutisseurs atypiques ne présentent pas forcément de défaut d'articulation phonétique. Mais surtout, OVERSTAKE, cité par ROMETTE (86), fournit un argument de poids avec son étude statistique, menée auprès de 76 enfants, répartis en deux groupes de 38, l'un recevant une rééducation de la déglutition seule et l'autre recevant une rééducation simultanée de la phonation et de la déglutition. Il en conclut que la rééducation de la déglutition menée seule entraîne non seulement un changement dans le type de déglutition, mais également une suppression des problèmes de phonation.

Même si la rééducation de la déglutition menée seule a fait ses preuves et même si le contact de la langue avec les dents au cours de la phonation ne peut être responsable de dysmorphoses, car les appuis linguaux sont très courts ; la position de la langue au repos, à la déglutition et à la phonation étant indissociables une rééducation de la phonation reste indispensable (FOURNIER 43).

### 3.4.2. La rééducation des phonèmes à proprement parlé

#### 3.4.2.1. Les palatales, L N D T.

Il devra répéter chez lui le plus fort possible en étant attentif à ce que la pointe de la langue reste bien verticale sur les papilles rétro-incisives:

- 20 LA
- 20 NA
- 20 DA
- 20 TA

La semaine suivante on lui demandera de doubler les syllabes et de dire :

- LALA
- NANA
- DADA
- TATA

Et enfin la semaine d'après, on lui demandera de répéter ces mêmes syllabes tous les jours, 5 fois de suite, pendant au moins 3 mois. Cet exercice permettra de tonifier la pointe de la langue, de vérifier l'étalement de la langue et les mouvements mandibulaires inconscients qui existent au cours de la parole.

Puis on donnera à l'enfant 7 planches de lecture à faire, à raison d'une par semaine. Chaque planche devra être lue 5 fois par jour à voix haute.

### **3.4.2.2. Les fricatives V, F.**

Si à l'examen on a observé une mauvaise prononciation du V et du F, on demandera au patient de prononcer chaque V de la planche précédente en éversant la lèvre inférieure pour surcorriger la position, puis on passera à une 8ème planche de lecture.

Ces exercices permettent au patient de penser au sens des phrases tout en pensant à la langue.

### **3.4.2.3. Les sifflantes S et les chuintantes CH**

La préparation à la prononciation des sifflantes et des chuintantes se fait dès la 3ème séance grâce aux exercices de crissement et de recul de la langue.

#### **• Le crissement**

Il fait parti des exercices obligatoires, on demande au patient de prononcer le son « CRRR » et de le prolonger, ou bien d'imiter le lion, cet exercice devra être répété 10 fois.

#### **• Le recul de la langue**

On demande des bâillements répétés en prenant conscience du fait que la langue s'aplatit en arrière et en bas. Puis on demande l'aplatissement et le recul sans bâillement. Cet exercice devra être répété 10 fois par jour.

Après 3 semaines de ce travail musculaire, on pourra demander au patient de prononcer SSSS pendant 2 secondes 10 fois par jour. La langue étant suffisamment en arrière pour ne pas entrer en contact avec les dents antérieures, la pointe étant soit libre, soit sur le plancher buccal en contact avec les incisives mandibulaires (FOURNIER 21,41).



**Figure 23 : exercice du « recul de la langue »,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

La semaine suivante, on ajoutera une voyelle : SA, SO

Attention, le mélange des palatales et des sifflantes ne doit pas entraîner d'avancée de la langue.

A fin de la rééducation de la phonation on fera lire à voix haute un texte adapté à l'âge du patient, puis nous demanderons au patient de lire tous les jours chez lui un texte différent. Les séances seront espacées de 2 semaines. A chaque séance on fera lire le patient 10 minutes et on le fera parler 5 minutes.

Plus tard alors qu'il continue ses lectures journalières, si aucune erreur n'est détectée on supprimera tout exercice pendant 1 mois. Si à ce moment là tout est normal, on pourra considérer la rééducation comme terminée.

Un contrôle de la rééducation sera demandé à la fin du traitement orthodontique pour vérifier la lecture et la parole ; car le traitement orthodontique peut entraîner des troubles de la proprioception.

Nous n'avons pas détaillé dans cet exposé les planches de lecture car ce dernier est plus destiné à un public odontologique ou orthodontiste que rééducatif.

#### **3.4.2.4. Les labiales**

La rééducation des labiales fait parti de la rééducation des lèvres vue plus haut.

### 3.5. La rééducation du sillon labio-mentonnier

La rééducation du sillon labio-mentonnier consiste à faire réaliser au patient différents exercices pour détendre le sillon labio-mentonnier , comme :

- Le singe : qui consiste à passer la langue entre les incisives mandibulaires et la lèvre inférieure.
- La bulle : qui consiste à gonfler toute la partie inférieure du visage.

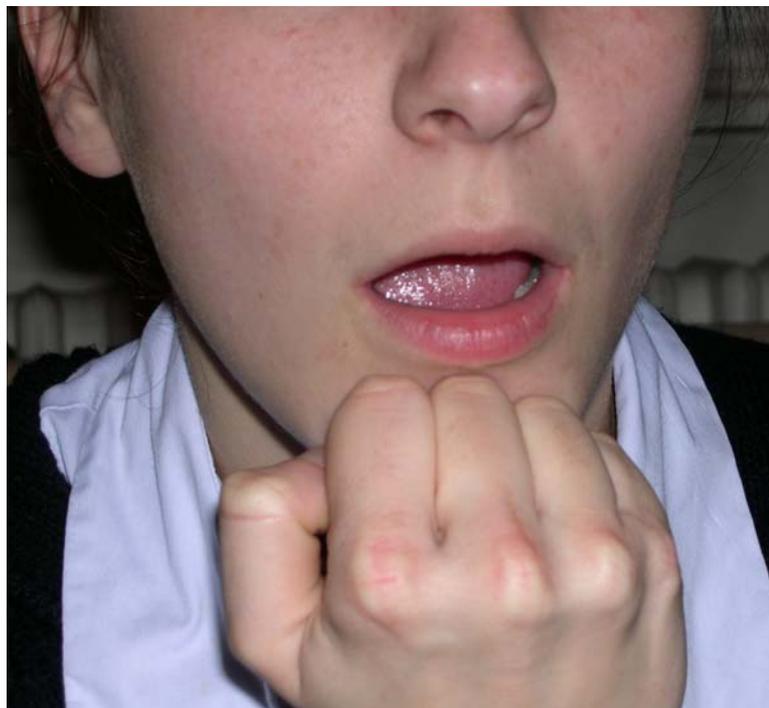
Très souvent une hypotonicité labiale inférieure va de paire avec un sillon labio-mentonnier trop marqué.

### 3.6. La rééducation des ATM

En fonction des besoins du patient une rééducation des articulations temporo-mandibulaires est réalisée. Dans tous les exercices de rééducation des ATM il faut tout d'abord franchir l'obstacle de la compréhension ; il est indispensable de laisser au patient le temps de comprendre la demande, et d'effectuer convenablement le mouvement. Pour une meilleure compréhension le langage sera adapté à l'âge du patient. (CHAUVOIS 21)

On fera effectuer au patient des exercices dans les trois sens de l'espace :

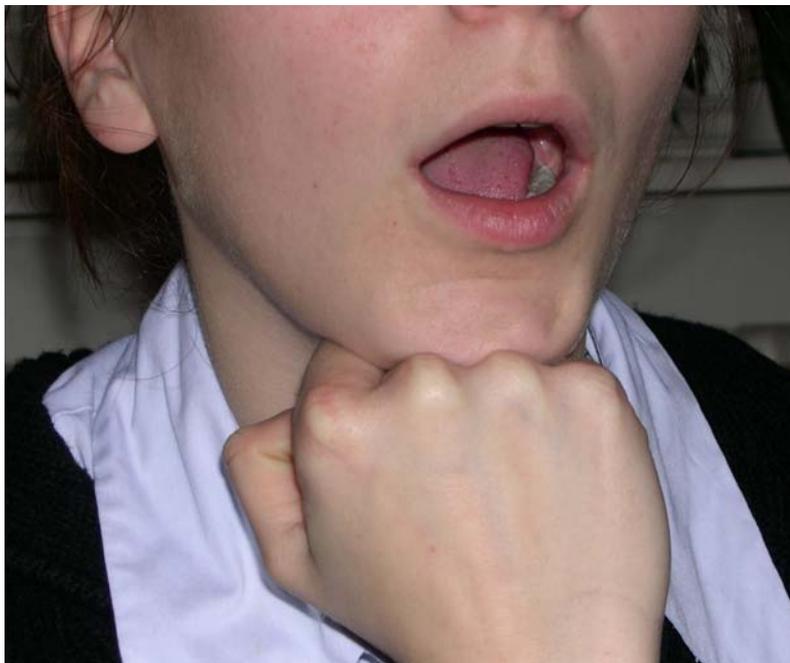
- D'ouverture / fermeture
- De propulsion / rétropulsion
- De latéralité



**Figure 24 : exercice de rétropulsion des ATM,  
photo personnelle de Mme BURGOT**



**Figure 25 : exercice de latéralité des ATM,  
photo personnelle de Mme BURGOT**



**Figure 26 : exercice de fermeture des ATM,  
photo personnelle de Mme BURGOT**

### 3.6.1. Les mouvements d'ouverture/ fermeture

Les mouvements d'ouverture, fermeture sont les premiers exercices enseignés au patient lors d'une rééducation des ATM.

- Dans le sens de l'ouverture, on pratique la contre-opposition, poing sous le menton en légère ouverture, pour obtenir une contraction isométrique de 5 secondes suivies d'un relâchement complet. Ceci permet d'obtenir une amélioration de l'ouverture buccale et une diminution des douleurs articulaires. Dans les cas d'asymétrie, le patient travaillera devant un miroir sous contrôle visuel, puis sans miroir.
- Dans le sens de la fermeture, on fait fermer la bouche en faisant une contre-opposition grâce aux doigts appuyés sur les incisives inférieures.

A tous ces exercices on pourra ajouter des séances de massages ou de relaxation pour améliorer ces mouvements d'ouverture/fermeture.

### 3.6.2. Les mouvements de propulsion/rétropulsion

Les exercices de propulsion, rétropulsion sont des exercices pratiqués dans le sens antéro-postérieur.

- La propulsion : Tout d'abord, on demande au patient d'avancer sa mandibule le plus loin possible sans se faire mal, et ce 10 fois par jour pendant une semaine. Puis on va faire faire au patient un travail isométrique afin de libérer les tensions musculaires, le patient va ainsi avancer sa mandibule tout en faisant opposition pendant 5 secondes à la propulsion avec son poing sur le menton. On demandera ensuite un relâchement complet avant de recommencer l'exercice 5 fois de suite.
- La rétropulsion : on demande au patient de rétracter sa mandibule en arrière tout en concentrant son attention sur son ATM afin de sentir le recul mandibulaire.

Dans les cas d'asymétrie, le patient devra travailler devant un miroir pour corriger sous contrôle visuel, puis sans miroir.

### 3.6.3. Les mouvements de latéralité

Les mouvements de latéralité sont très difficiles à comprendre et donc à réaliser. Les mouvements obtenus sont souvent opposés aux mouvements demandés. C'est pourquoi cette rééducation doit se faire devant un miroir sous contrôle visuel.

Tous ces exercices de rééducation des ATM vont permettre d'obtenir « une mandibule libérée ».

## 3.7. L'électromyographie (EMG)

Le GARNIER DELAMARE décrit l'électromyographie comme l'enregistrement des courants électriques qui accompagnent l'activité musculaire. Il s'effectue à l'aide d'électrodes extra ou intra-orales, de surface ou par de fines aiguilles coaxiales enfoncées dans les muscles étudiés.

Cela permet d'avoir une méthode objective d'enregistrement de la capacité musculaire, en l'occurrence ici des muscles oraux-faciaux (orbiculaire, masséter, sous-mental). Cette méthode scientifique d'enregistrement permet par détection au repos, lors de l'activité musculaire spontanée ou lors d'une stimulation électrique, de poser un diagnostic. Et, elle permet aussi de mesurer l'efficacité d'une thérapeutique comme une rééducation, et donc de formuler un pronostic.

L'article « Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records » de VAIMAN (107), illustre bien l'apport de l'électromyographie à l'étude des fonctions oro-faciales et en partie à la déglutition.

Les paramètres évalués pendant la déglutition, dans cette étude, sont :

- Le temps
- L'amplitude
- Les modèles graphiques d'activité des muscles

3 tests sont réalisés, à 3 stades différents de la déglutition :

- Déglutition sèche ou « dry swallow » (avec de la salive uniquement)
- Déglutition normale (avec de l'eau)
- Déglutition « stress test » (avec 20ml d'eau)

sur des groupes d'adultes d'âges différents :

- 18/40 ans
- 41/70 ans
- > 70 ans

La technique d'EMG est simple et non invasive, elle permet d'évaluer différents niveaux de déglutition. Tous les paramètres combinés peuvent être utilisés dans l'évaluation des plaintes et des symptômes, et sont une base dans la comparaison de la performance de déglutition entre les différents patients (URS THUER 103, VAIMAN 104, WIDMALN 107).

La technique d'électromyographie est une bonne technique pour évaluer les pressions qu'exercent la langue sur les dents (FROLHICH 46).

D'autres appareils de mesure ont été mis en place par GARLINER. Ils permettent d'étudier les forces relatives de certains muscles comme :

- The force scale, qui mesure la force du muscle orbiculaire
- The bio-my-master, qui mesure l'activité du muscle masséter

Même si ces appareils sont remplacés par l'électromyographie aujourd'hui, ils ont permis de commencer à comparer scientifiquement les résultats obtenus avant et après une intervention thérapeutique (48).

INTERRELATIONS ENTRE  
LES DIFFERENTS  
THERAPEUTES

# 1. Une équipe thérapeutique transdisciplinaire

---

De l'importance de la coordination entre les disciplines : chirurgiens-dentistes, O.R.L., orthodontistes, orthophonistes, kinésithérapeutes, ostéopathes, posturologues, podologues, orthoptistes. Un véritable travail d'équipe.

La coopération entre ces différentes professions commence dès la première séance. En effet après avoir fait un examen clinique complet, l'orthodontiste pourra confier l'enfant à un(e) orthophoniste ou un(e) kinésithérapeute spécialisé, pour un bilan neuro-musculaire initial et commencer une rééducation si nécessaire ; puis à un O.R.L. et à un allergologue pour éliminer les obstacles ventilatoires, etc...(CHOPLIN-EVRARD 22, FOURNIER-BRULIN 42). Cette étroite coopération ne peut qu'améliorer les résultats et satisfaire les patients. Ainsi, l'enfant se sent investi dans la thérapeutique et réellement motivé, et retrouve alors un équilibre (LOUIS 69, ROSILIO 87).

De plus, il est important pour la pérennité du résultat que l'orthodontiste suive les progrès du patient en même temps que le rééducateur, à l'aide d'une fiche d'évaluation appropriée (FOURNIER 41).

GARLINER (50), parle lui aussi de transdisciplinarité. Il insiste sur deux aspects essentiels en myothérapie fonctionnelle, le premier est l'habilité du praticien à reconnaître ou diagnostiquer le problème, et le deuxième est l'habilité du praticien qui va traiter le problème. La qualité du résultat obtenu en matière de rééducation dépendra de ces deux aspects essentiels.

Pour KORBMACHER (63), la coopération interdisciplinaire est un des facteurs les plus importants dans la réussite à long terme des traitements des patients souffrant de dysfonctions oro-faciales.

KLOCKE (62), d'après son étude faite en 2000 concernant l'influence des forces orthodontiques sur la rééducation fonctionnelle, a lui aussi mis en évidence qu'une coopération entre orthodontiste et rééducateur était primordiale pour la pérennité des résultats et pour optimiser au maximum le temps du traitement.

Parfois une psychothérapie de soutien pourra être nécessaire pour donner à l'enfant une réassurance au niveau de son image de soi et une perspective qui l'aidera à bien adopter son traitement (VELIN 105).

La complexité des êtres vivants oblige à l'interdisciplinarité, mais à condition que chacun dans sa discipline ait une vision généraliste et suive la recommandation de René DUBOS : « penser globalement, agir localement » (CLAUZADE 23).

## 2. Rôle et apport de l'orthodontie à la correction des dysfonctions oro-faciales

La prise en charge des dysfonctions oro-faciales lors d'un traitement orthodontique est primordiale pour la pérennité des résultats. Comme dit CHATEAU (16), « *un traitement ne vaut que dans la mesure où son résultat est durable. S'il n'est pas durable, il est nuisible* ».

Après avoir démontré le rôle de la rééducation fonctionnelle dans la prévention et le traitement des dysfonctions oro-faciales, nous allons montrer quels sont les moyens dont dispose l'orthopédie dento-faciale pour corriger ces troubles fonctionnels seule ou en synergie avec la rééducation.

### 2.1. Le diagnostic orthodontique, dépistage

Le rôle de l'orthodontiste est très important, c'est souvent lui qui reçoit en premier l'enfant souffrant de dysfonctions oro-faciales. Il va alors procéder à un examen clinique complet, qui comprend :

- L'interrogatoire ou anamnèse (motif de consultation, état civil du patient, allure générale, problèmes de santé, habitudes...).
- Un examen clinique exobuccal.
- Un examen endobuccal
- Un examen des fonctions oro-faciales.
- Des examens complémentaires (moulages, panoramique, téléradiographie de face et du profil, radiographie du poignet, Rhinomanométrie...).

L'âge idéal pour une première évaluation orthodontique devra se situer vers 5-6 ans.

Le but étant de :

- dépister très tôt une dysmorphose qui s'aggraverait dans le temps.
- dépister précocement les verrous qui perturbent une croissance correcte. En orthopédie dento-faciale, un verrou est un blocage qui, agissant sur le tiroir alvéolo-dentaire ou sur les bases osseuses, entrave le déroulement normal de la croissance de l'appareil manducateur. Les verrous peuvent être mécaniques (dans le sens transversal, vertical, sagittal), fonctionnels et psychologiques (PATTI 79).
- dépister les dysfonctions et les habitudes déformantes.

En effet, « *plus le traitement est précoce, plus la face s'adapte à votre concept. Plus le traitement est tardif et plus votre concept doit s'adapter à la face* » (BAHIJE 5).

Suite aux informations obtenues, on pourra poser un diagnostic précis et une thérapeutique fonctionnelle, orthodontique et orthopédique adaptée.

L'orthodontiste est donc le chef d'orchestre de toutes ces thérapeutiques. C'est lui qui va décider de la nécessité ou non d'une rééducation des fonctions oro-faciales, c'est lui qui décidera si cette dernière se fera à l'aide d'un(e) orthophoniste, d'un(e) kinésithérapeute ou sera purement mécanique à l'aide d'appareils. C'est lui aussi qui décidera du moment opportun pour faire ce traitement, et qui enverra si besoin l'enfant chez l'ORL pour supprimer les obstacles.

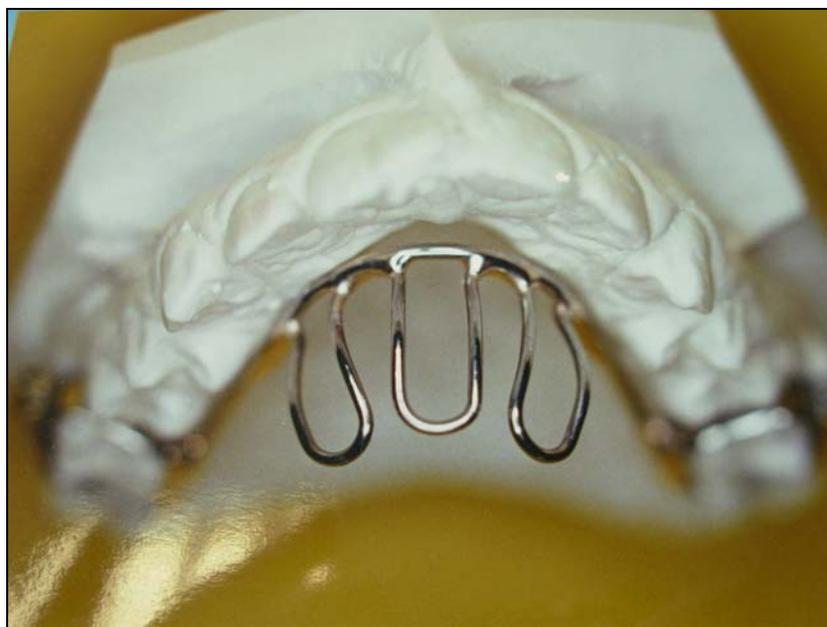
L'éducation ou la rééducation fonctionnelle neuromusculaire, l'apprentissage des bonnes habitudes (déglutition...), la suppression des parafonctions et la correction de dysfonctions ou de malocclusions, avec ou sans appareils, sont autant de thérapeutiques fonctionnelles qui entrent dans le domaine de compétence de l'orthodontiste.

## 2.2. Le rôle rééducatif du traitement O.D.F

La rééducation fonctionnelle nécessite une motivation de tous les jours et une collaboration rigoureuse du patient et de son entourage qui peut parfois paraître lourde. C'est pourquoi des auteurs ont cherché à obtenir les mêmes résultats que l'orthophonie ou la kinésithérapie mais avec des appareils orthodontiques appelés appareils fonctionnels. Ces appareils fonctionnels permettent de faire travailler le patient de façon inconsciente, nous allons en décrire quelques uns ( KLOCKE 62):

### 2.3.1. La grille à langue

Cet auxiliaire va empêcher l'interposition linguale et le positionnement du doigt entre les arcades souvent responsable d'une proalvéolie supérieure avec diastèmes. Mais cet appareil est de moins en moins utilisé aujourd'hui, en effet, la correction des habitudes déformantes se fait de préférence par une action psychologique douce que par des moyens coercitifs (PATTI 79).



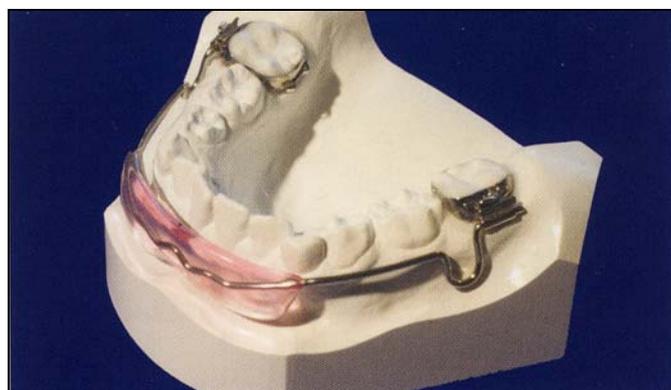
**Figure 27 : grille à langue,  
photo personnelle de Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE**

### 2.3.2. Le lip bumper ou écran labial

C'est un appareil amovible rééducatif constitué de deux bagues sur les molaires, reliées par un arc qui va parcourir vestibulairement l'arcade et avec dans la zone antérieure un écran en résine ou un tube souple.

Généralement utilisé à l'arcade mandibulaire, il a pour but de mettre à l'abri le bloc incisivo-canin mandibulaire des forces exercées par la lèvre inférieure (HODGE 59, PATTI 79). Il peut aussi être utilisé à l'arcade maxillaire pour :

- redresser les molaires (distalement ou vestibulairement)
- produire une distorsion linguale
- produire une expansion passive de l'arcade dento-alvéolaire en atténuant la pression des muscles
- provoquer une ingression molaire
- pour maintenir la position de la molaire (rôle de mainteneur d'espace)



**Figure 28 : lip bumper**  
« extrait du livre *Les Traitements Orthodontiques Précoces* »  
de PATTI A. et PERRIER D'ARC G.(79)  
(Quintessence International)

### 2.3.3. La perle de TUCAT

Cet appareil peut-être :

- amovible, composé d'une plaque palatine, d'éléments de rétention et d'un arc vestibulaire.
- fixe, constitué de deux bagues scellées sur les premières molaires définitives supérieures, d'un arc palatin soudé sur les bagues et d'une perle placée au centre de cet arc. La perle est située à l'endroit précis où la langue doit se placer en position de repos, c'est à dire au niveau de la papille rétro-incisive.

Le but de cet appareil est de permettre à l'enfant en jouant avec la perle d'acquérir un bon placement de la langue. La langue se trouvera ainsi guidée en position haute, à sa place de repos normale et habituelle c'est à dire sur les papilles palatines. Mais attention, avec cet appareil la langue n'est pas en contact direct avec la muqueuse palatine donc la position ne sera pas enregistrée par l'organisme et le résultat risque d'être incertain une fois l'appareil enlevé.



**Figure 29 : perle de Tucacat sur Quad'helix  
photo personnelle du Dr. RENAUDIN**

#### 2.3.4. Le bionator de BALTERS

C'est un appareil amovible en résine conçu pour rétablir l'équilibre fonctionnel (MAUCHAMP 73). L'appareil de BALTERS provoque une modification du comportement lingual et, en même temps, de la région sus et sous-hyoidienne. Pour BALTERS, le bionator est destiné à supprimer les influences musculaires néfastes et à rééduquer la langue, c'est le type idéal des activateurs (BIOURGE 10).

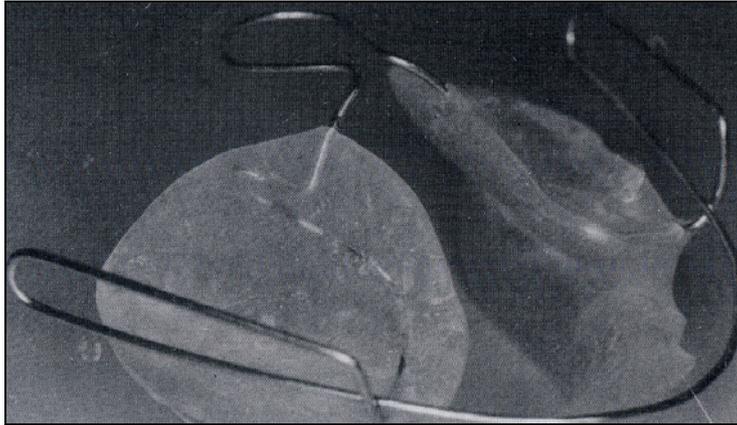
Le principe général d'action de cet appareil est qu'un nouveau schéma fonctionnel neuromusculaire va être imposé et conduire à un nouveau schéma morphologique. Il va permettre (TRAVESI GOMEZ 101) :

- d'obtenir une occlusion labiale au repos
- de porter le dos de la langue au contact du palais mou
- d'agrandir l'espace buccal en améliorant sa fonction
- d'obtenir une meilleure relation entre les maxillaires

*« cet appareil est peut-être le plus fonctionnel de tous, n'ayant aucune action mécanique intrinsèque de par sa conception ; il met en jeu les phénomènes fonctionnels nécessaires à l'évolution harmonieuse de la denture »* (MAUCHAMP 73).

Les études cliniques sur l'action de cet appareil ont montré des modifications assez précoces des réflexes neuro-musculaires chez des enfants durant le traitement avec le bionator. Ces modifications agissent comme un stimulus pour que la mandibule adopte une nouvelle position fonctionnelle qui conduit ultérieurement aux modifications morphologiques.

Cliniquement, on note chez les patients traités une amélioration de l'occlusion labiale au repos, de la position linguale pendant la déglutition et une réduction de la tension de la musculature sus-hyoidienne (TRAVESI GOMES 101).



**Figure 30 : le bionator de Balters**

« extrait du livre Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique »  
de CHAUVOIS A., FOURNIER M. et GIRARDIN F.  
(éditions S.I.D.) (21)

### 2.3.5. La plaque de HAWLEY

C'est un appareil constitué d'un arc vestibulaire et d'une plaque en résine. La plaque sera échancrée en rétro-incisif pour que la langue soit en contact avec la muqueuse palatine. Mais cet appareil a une action rééducative faible.

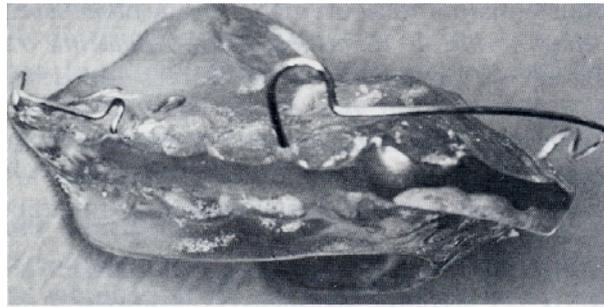


**Figure 31 : plaque de Hawley,  
photo personnelle de Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE**

### 2.3.6. L'activateur d'ANDRESEN

Appareil fonctionnel constitué de deux parties en résine avec au centre un vérin. Il est constitué de deux crochets de Adams, de deux ailettes dans la région molaire et d'un arc vestibulaire, et les dents sont recouvertes de résine.

C'est un activateur de croissance qui a pour objectif principal de corriger les dysmorphoses squelettiques et dento-alvéolaires chez le patient en cours de croissance. L'appareil monobloc d'Andresen ou activateur transmet des « stimuli fonctionnels » qui permettent d'obtenir une véritable orthopédie fonctionnelle des maxillaires (DUNGLAS LAUTROU 33).



**Figure 32 : activateur d'Andresen**  
« extrait du livre Rééducation des fonctions dans la thérapeutique  
orthodontique »

**de CHAUVOIS A., FOURNIER M. ET GIRARDIN F.**

**(éditions S.I.D) (21)**

### 2.3.7. Le régulateur de fonctions de FRANKEL

Activateur de croissance de classe II, élastique ou composite. Il représente le concept moderne « d'orthopédie fonctionnelle des maxillaires ».

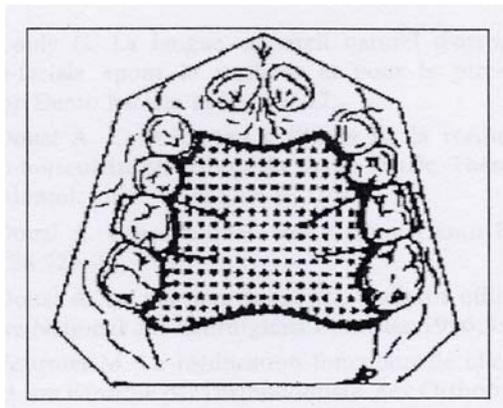
Il est constitué des éléments suivants :

- deux écrans vestibulaires, qui ont pour but d'augmenter l'espace dynamique oral et favoriser l'éruption dentaire, en empêchant les joues de s'interposer ou de comprimer les surfaces alvéolaires ;
- deux écrans labiaux, qui ont un effet de support de la lèvre inférieure, et qui permettent de récupérer une jonction correcte des lèvres, en empêchant la succion de la lèvre inférieure et stimulant la contraction de l'orbiculaire ;
- un arc vestibulaire, qui transmet aux dents des forces générées par les muscles oro-faciaux ;
- deux boucles canines, qui ont le rôle de stabiliser l'appareil sur le maxillaire ;
- un arc palatin, qui fournit à l'appareil l'ancrage intermaxillaire et lui confère une stabilité postérieurement ;
- un arc inférieur rétro-incisif avec des ressorts, qui a un effet orthopédique sur la mandibule, car les ressorts poussent sur la muqueuse et donne lieu à un réflexe postural qui maintient la contraction des ptérygoïdiens latéraux en stimulant ainsi la croissance des condyles en avant et en bas (PATTI 79).



**Figure 33 : appareil de FRANKEL,  
photo personnelle de Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE**

### 2.3.9. La plaque rééducative de DOUAL



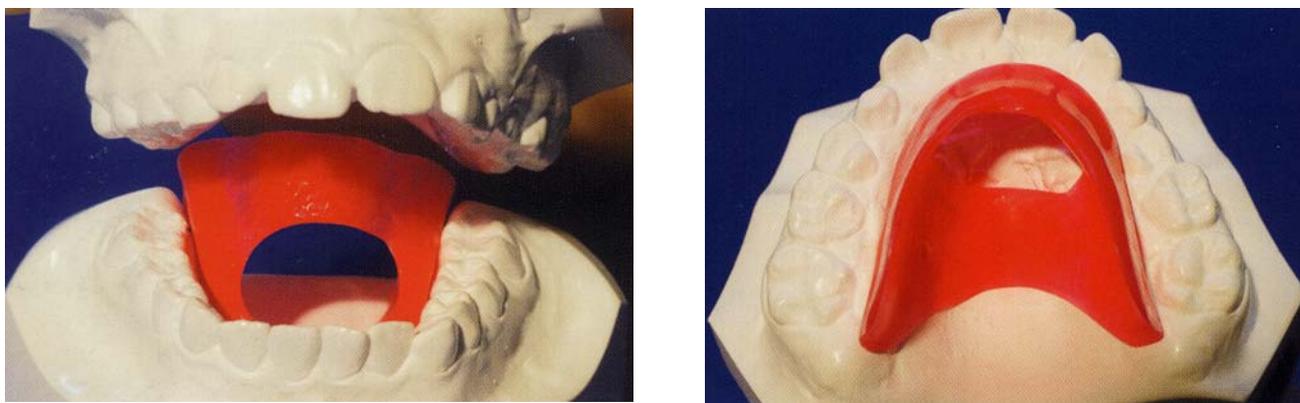
**Figure 34 : plaque rééducative de DOUAL (28)**

La plaque rééducative de DOUAL est un appareil complètement passif, il ne réalise donc aucune action artificielle d'expansion. Il a deux objectifs : repositionner la pointe de la langue et aider à l'arrêt d'une succion de pouce éventuelle.

Le premier rôle est de solliciter le positionnement de la pointe de la langue au niveau des papilles palatines. C'est la dénivellation entre la plaque et la muqueuse qui crée cette sollicitation. Cette limite doit donc avoir un dessin légèrement incurvé, concave, pour épouser le dessous de la pointe et bien entendu être bien positionnée, légèrement en arrière des papilles palatines, au niveau des points d'appui des phonèmes T, D. c'est donc un petit appareil indiqué dans les cas d'interposition linguale.

D'autre part, cette découpe de la partie antérieure de la plaque libère en même temps un espace qui est parfois utilisé par le pouce. Il n'empêche pas la succion du pouce mais la résine est un produit relativement agréable à sucer et spontanément, dans la plupart des cas, sans qu'on ait besoin de lui dire, l'enfant échangera progressivement sa succion du pouce contre une succion inconsciente de son appareil. Cet échange s'effectue en général sur quelques semaines. Pendant ce temps, l'enfant peut simultanément sucer son pouce et porter l'appareil (28).

### 2.3.10. L'enveloppe linguale nocturne de BONNET



**Figure 35 :enveloppe linguale nocturne de BONNET (ELN)**  
**« extrait du livre Les Traitements Orthodontiques Précoces »**  
**de PATTI A. et PERRIER D'ARC G. (79)**  
**(Quintessence International)**

L'ELN est un dispositif actif constitué d'une « coquille » en résine très peu épaisse possédant une ample ouverture au niveau du raphé palatin et de la papille rétroincisive pour l'emplacement de la langue. Il possède des ailerons qui, latéralement, descendent parallèles aux procès alvéolaires sans jamais venir à leur contact.

Cet appareil favorise la remontée active, immédiate et spontanée, de la langue vers la zone des rugosité palatines (BONNET 14, PATTI 79).

Le principal objectif de ces appareils fonctionnels sera d'obtenir un équilibre physiologique entre la musculature oro-faciale, les os maxillaires et l'ensemble dento-alvéolaire pour toutes les fonctions de l'appareil manducateur (DUNGLAS LAUTROU 33). Cette recherche d'harmonie fonctionnelle est aussi le principal objectif de la rééducation, c'est pourquoi on utilisera ces appareils à la place ou en synergie avec des exercices de rééducation.

## 2.4. Effets indésirables du traitement orthodontique pour la rééducation

Même si l'action de ces appareils fonctionnels n'est plus à prouver, le traitement orthodontique peut avoir un effet néfaste sur le déroulement et l'efficacité de la rééducation.

En effet, certains appareils peuvent entraîner :

- Des troubles de la phonation , une gêne à l'articulation si l'appareil est un appareil type plaque palatine.
- Des troubles psychologiques, dus à l'utilisation d'appareils mal acceptés par le patient qui peuvent entraîner un manque de coopération voire un refus de la rééducation.
- Des douleurs suite à l'activation de certains appareils, entraînant des perturbations fonctionnelles par réflexe antalgique d'interposition linguale.

On peut donc dire que le rôle de l'orthodontiste est très important dans la prise en charge des patients présentant des dysfonctions oro-faciales. Et il sera donc indispensable pour l'orthodontiste d'être formé en matière de problème fonctionnel pour la réussite de ses traitements.

### 3. La médecine fondée sur la « preuve »

---

Confronté à un nombre toujours croissant de publications et face à la rationalisation des soins, le professionnel de santé est aujourd'hui invité à apporter à la population une thérapeutique dont l'efficacité a été reconnue selon les meilleures études disponibles dans la littérature scientifique. On parlera d'exercice fondé sur la « *preuve* » ou la documentation, ou « *evidence based* ».

Cette nouvelle méthode d'évaluation scientifique peut s'appliquer à n'importe quel domaine, c'est pourquoi nous en avons fait l'usage dans notre exposé sur « *La Rééducation Fonctionnelle en Orthopédie Dento-faciale* », afin d'évaluer la pertinence des articles à ce sujet.

Cette pratique basée sur la « preuve » se décompose en quatre étapes :

- 1- l'établissement d'une question clinique à partir d'une problématique.
- 2- la recherche d'articles pertinents à ce sujet.
- 3- la hiérarchisation des travaux de recherche.
- 4- l'intégration des résultats de l'évaluation de la littérature dans la prise en charge du patient concerné.

La hiérarchisation des travaux se fait de la façon suivante :

- les études expérimentales, qui elles mêmes regroupent :
  - les revues systématiques d'essais cliniques randomisés
  - les essais cliniques randomisés avec témoins
  
- les études d'observation, qui comprennent :
  - les études de cohortes
  - les études des cas-témoins
  - les études transversales
  - les séries de cas
  - les compte rendu clinique
  
- les opinions d'experts

Les essais cliniques randomisés étant la référence absolue pour juger de l'efficacité de nos interventions thérapeutiques.

Nous avons donc classé les 100 références bibliographiques répertoriées selon la hiérarchie de la preuve scientifique, et nous avons constaté que l'on a :

- 2 essais cliniques randomisés avec témoins
- 7 études de cohorte
- 4 séries de cas
- 5 comptes rendus cliniques
- 75 opinions d'experts

Seulement 2 essais cliniques randomisés avec témoins ont été répertoriés. On peut donc dire que la littérature sur « *La Rééducation Fonctionnelle en ODF* » est principalement constituée d'études d'observation, et que l'on manque de preuves scientifiques à ce sujet pour juger de l'efficacité de nos interventions thérapeutiques (BOLENDER 12, DE PAUW 26).

# CONCLUSION

La rééducation des fonctions oro-faciales est un sujet qui divise toujours les orthodontistes aujourd'hui : inutile pour certains, elle est indispensable pour d'autres. Dans tous les cas, la prise en charge des dysfonctions est indispensable en Orthopédie dentofaciale, pour éviter nombre de récives.

En matière de rééducation, la première nécessité est de s'adapter au maximum aux troubles eux mêmes. Il sera important d'adapter la thérapeutique au patient et non le patient à la thérapeutique, en effet la langue doit être respectée et non contrainte (LANDOUZY 64). De plus, il faudra aussi s'adapter aux possibilités du sujet à rééduquer. Le succès d'une rééducation dépend en grande partie de l'acuité de la compréhension que l'on a des difficultés du sujet, et demande que l'on soit apte à inventer des procédés et des variantes propres à chaque cas (LE HUCHE 68).

Il est important de préciser que la réussite d'une rééducation dépend en grande partie de la maturité et de la coopération de l'enfant et de son entourage. On pourra dire que la rééducation fonctionnelle est terminée lorsque la phase d'automatisation de tous les exercices de rééducation est acquise par le patient. L'orthodontiste devra comparer la fiche d'évaluation du bilan initial avec celle que lui transmettra le rééducateur à la fin de la rééducation ; et il sera important qu'il examine lui même son patient et ne se contente pas que du bilan du rééducateur pour voir si les nouveaux automatismes sont bien acquis. Ainsi, l'orthodontiste dont le but est de rétablir des rapports maxillo-mandibulaires et dento-dentaires harmonieux, devra être un observateur vigilant des fonctions oro-faciales s'il veut assurer la stabilité de ses résultats (SOULET 94).

Mais même si pour de nombreux auteurs comme GARLINER, SOULET ou FOURNIER, l'apport de la rééducation fonctionnelle à l'orthopédie dento-faciale n'est plus à prouver, le manque de preuves scientifiques quant à l'efficacité de cette technique laisse perplexe certains orthodontistes. Aussi, la mise en place d'essais cliniques randomisés est-elle indispensable aujourd'hui, pour que les praticiens puissent ne pas appuyer leurs protocoles thérapeutiques uniquement sur des avis d'auteurs.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- 1) **AL CHAAR J.**  
Appareillage de rééducation de la déglutition salivaire.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1998;202:195-200.
  
- 2) **AMEISEN E, AUCLAIR-ASSAD C et ROLLAND M.**  
Phonation et orthodontie.  
Encycl Med Chir (Paris), Stomatologie / Odontologie, 22-009-B-10, 2003, **10**.
  
- 3) **ARNONE R.**  
Interposition linguale antérieure lors de la déglutition salivaire et résultats orthodontiques.  
Résultats d'un sondage auprès des membres de l'Association Américaine des Orthodontistes, Anaheim.  
Orthod Fr 1989;**59**:561-566.
  
- 4) **BACON W et DUBOIS G.**  
Amygdales pharyngées, respiration buccale et développement de la face.  
Rev Odontostomatol 1977;**6**(2):129-134.
  
- 5) **BAHIJE L et EL ALLOUSSI M.**  
Les traitements interceptifs chez l'enfant.  
Chir Dent Fr 2005;1217/1218:21-27.
  
- 6) **BASSIGNY F.**  
Manuel d'O.D.F. 2<sup>ème</sup> éd.  
Paris : Masson, 1991.
  
- 7) **BENAUWT A.**  
La prévention en orthopédie dento-faciale.  
Chir Dent Fr 2004;1174/1175:46-47.
  
- 8) **BENOIST M et LEYDIER MC.**  
Le mécanisme de la phonation, ses altérations dans les pertes de substances vélopalatines.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1983;143:439-451.

- 9) **BERGE M.**  
Reconnaissance et rééducation de la déglutition atypique.  
Carnet Prat 1989;146:25-29.
- 10) **BIOURGE A.**  
Langue et orthopédie dento-faciale.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1967;79:295-333.
- 11) **BLAU F.**  
L'orthopédie dento-faciale fonctionnelle et la correction des troubles du langage.  
Orthod Fr 1954;25:347-358.
- 12) **BOLENDER Y, MATHIS R et BACON W.**  
L'orthodontie fondée sur la « preuve » ou la décision thérapeutique basée sur la documentation.  
Orthod Fr 2006;77:305-314.
- 13) **BONIVER et BILOCQUE.**  
Position linguale lors du repos et de la déglutition. Influence du type d'activité. Une étude statistique.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1983;17:183-206.
- 14) **BONNET B.**  
Un appareil de reposturation, l'ELN.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1992;26(3):329-347.
- 15) **BOUVET JM.**  
Indications et contre-indications des traitements de rééducation neuro-motrice en orthopédie dento-faciale.  
Orthod Fr 1957;28:505-516.
- 16) **CHATEAU M.**  
L'importance de la phonation au cours des traitements orthodontiques.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1958a;44:549-550.
- 17) **CHATEAU M.**  
Méthode de rééducation des troubles phonétiques fonctionnels chez l'enfant.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1958b;44:551-553.

**18) CHATEAU M.**

A propos des succions déformantes.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1988;163:589-602.

**19) CHATEAU M.**

Orthopédie Dento-Faciale : Bases scientifiques. Tome 1. 2<sup>ème</sup> éd.  
Paris : CdP, 1993a.

**20) CHATEAU M.**

Orthopédie Dento-Faciale : Clinique. Tome 2. 2<sup>ème</sup> ed.  
Paris : CdP, 1993b.

**21) CHAUVOIS A, FOURNIER M et GIRARDIN F.**

Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. La bibliothèque orthodontique.  
Paris : S.I.D., 1991.

**22) CHOPLIN-EVRARD H.**

La rééducation de la déglutition par l'orthophonie.  
Rééduc Orthophon 2006;44:42-44.

**23) CLAUZADE M et MARTY JP.**

Orthoposturodentie.  
Perpignan : S.E.O.O. Editeur, 1998.

**24) DAHAN J.**

Les perturbations linguales dans les déformations maxillaires. Aspect nosologique et concepts thérapeutiques.  
Rev Orthop Dento Faciale 1989; 23:53-67.

**25) DE FREITAS FCN.**

Evaluation of the palate dimensions of patients with perennial allergic rhinitis.  
Int J Paediatr Dent 2001;11:365-371.

**26) DE PAUW, DERMAUT.**

L'orthodontie basée sur une nouvelle méthode scientifique d'évaluation des résultats:  
l' « Evidence-Based ».  
Orthod Fr 2006;77:315-324.

- 27) DEPLAGNE H.**  
Intérêts et résultats de la glossectomie dans les béances.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985;**86**(2):95-98.
- 28) DOUAL A, BESSON A, CAUCHY D et AKA A.**  
La rééducation en orthopédie dento-faciale. Point de vue d'un orthodontiste.  
Orthod Fr 2002;**73**:389-394.
- 29) DOUAL JM et BRULIN-SAUVAGE F.**  
Ventilation nasale, bases anatomo-physiologiques.  
Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-474-C-10, 1995, **29**.
- 30) DUCHATEAUX C.**  
Nasal ventilation and Orthodontia.  
Int J Orthod 2004;**15**(1):27-29.
- 31) DUCHATEAUX C et MANGATALLE-LOUBOUTIN.**  
Rééducation neuro-motrice menée parallèlement à un traitement orthodontique.  
Rev Orthop Dento Faciale 1969;**3**(2):161-169.
- 32) DUHART AM et BOILEAU MJ.**  
Rééducation et myothérapie fonctionnelle.  
Orthod Fr 1992;**63**:276-284.
- 33) DUNGLAS C et LAUTROU A.**  
Orthopédie Fonctionnelle. Activateurs de croissance.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-494-A-10, 2002, **8**.
- 34) EYOUM I.**  
Bilan des fonctions oro-faciales.  
Rééduc Orthophon 2002;**40**(212):153-157.
- 35) EYOUM I et LELOUP G.**  
La déglutition dysfonctionnelle, protocole d'examen.  
Rééduc Orthophon 2002;**40**(212):147-151.
- 36) FELLUS P.**  
Modifications dynamiques et posturales de la langue. Influence sur la croissance faciale.  
Rev Orthop Dento-faciale 1989;**23**:69-77.

**37) FELLUS P.**

La rééducation fonctionnelle en O.D.F.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;4:179-185.

**38) FELLUS P et DEFFEZ JP.**

Rééducation de la déglutition salivaire. Guide Clinique.  
Paris : CdP, 1993.

**39) FIEUX MJ.**

Etude du comportement musculaire oro-facial, particulièrement pendant la déglutition, la mastication et la phonation, dans ses rapports avec l'orthopédie dento-faciale.  
Orthod Fr 1956;27:483-489.

**40) FOURNIER M.**

Techniques d'éducation linguale.  
Orthod Fr 1993;64:33-38.

**41) FOURNIER M.**

La rééducation fonctionnelle chez l'enfant et son contrôle par l'orthodontiste.  
Rev Orthop Dento Faciale 1994;28:473-485.

**42) FOURNIER M et BRULIN F.**

Le moment de la rééducation en orthopédie dento-faciale.  
Rev Orthop Dento-faciale 1975;9(1):37-43.

**43) FOURNIER M et FERRE JC.**

Réadaptation fonctionnelle orofaciale.  
Encycl Med Chir (Paris), Traité d'Odontologie, 23-495-A-10, 1996, 48.

**44) FRAPIER L, ROOS S et HAFSAOUI L.**

Le jeu fonctionnel dans la correction et la stabilité des incisives.  
Int Orthod 2005;3:19-34.

**45) FRAUDET JR.**

Infraclusives incisives et comportement musculaire. La succion du pouce.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985;86(2):84-86.

**46) FROHLICH K, INGERVALL B et THUER U.**

Further studies of the pressure from the tongue on the teeth in young adults.  
Eur J Orthod 1992;14:229-239.

- 47) GARATTINI G, LEVRINI L et CROZZOLI P.**  
Skeletal and dental modifications produced by the bionator III appliance.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;**114**(1):40-44.
- 48) GARLINER D.**  
Myofunctional therapy.  
Academy general of dentistry 1976;**24**:30-40.
- 49) GARLINER D.**  
The modern myofunctional therapy concept.  
Int J Orthod 1980;**18**:21-3.
- 50) GARLINER D.**  
The current status of myofunctional therapy in dental medicine.  
Int J Orthod 1982;**20**:21-5.
- 51) GAUBERT R, MOSSE A et MERY J.**  
L'âge du traitement orthodontique. Age pré-orthodontique.  
Orthod Fr 1988;**59**(1):199-228.
- 52) GIROLAMI-BOULINIER A.**  
L'enfant, son pouce et la déglutition.  
Rééduc Orthophon 1992;**30**(169):39-42.
- 53) GOZLAN DUNOYER E.**  
Le respirateur buccal.  
Rééduc Orthophon 1992;**30**(169):33-38.
- 54) GUDIN RG.**  
Les anomalies de comportement musculaire dans la première enfance, leurs répercussions au niveau des sphères oro-faciales et facio-cervicales.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1979;**128**:697-725.
- 55) GUDIN RG et GODARD B.**  
Les troubles dyspnéiques des sphères oro-faciale et pharyngée. Leur influence sur la morphogénèse cranio-faciale et leur rapport avec la posture mandibulaire en période de croissance.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1989;**23**:407-425.

- 56) GUERIN T et COURSON F.**  
Frénoplastie linguale.  
Clinic 2002;**23**(1):17-22.
- 57) GREEN H et GREEN S.**  
The interrelationship of wind instrument technic, orthodontic treatment, and orofacial myology.  
Int J Orofac Myol 1979;**25**:18-29.
- 58) HERREN P, MULLER-BOSCHUNG P et STUTZ G.**  
Macroglossie et indications orthodontiques de la résection partielle de la langue.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1989;**23**:191-205.
- 59) HODGE JJ.**  
Forces produced by lip bumpers on mandibular molars.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;**111**(6):613-622.
- 60) HUGGARE J et LAINE-ALAVA.**  
Nasorespiratory function and head posture.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;**112**(5):507-511.
- 61) KHOLOKI S.**  
Quad Helix: approche orthodontique et clinique.  
Rev Orthop Dentofaciale 1995;**29**:251-258.
- 62) KLOCKE A et KORBMACHER H.**  
Influence of orthodontic appliances on myofunctional therapy.  
J Orofac Orthop 2000;**61**:414-420.
- 63) KORBMACHER H et KAHL-NIEKE B.**  
Optimizing interdisciplinary cooperation for patients with orofacial dysfunctions.  
J Orofac Orthop 2001;**3**:246-250.
- 64) LANDOUZY JM et FENART R.**  
La langue: une alliée, une ennemie.  
J Edgewise 2002;**46**:7-27.

**65) LAUDE M, THILLOY G et DOUAL-BISSER A.**

La rééducation neuro-musculaire en O.D.F, contribution aux corrections des troubles antérieurs mineurs. Travail des services d'ODF de la Faculté d'odontologie de Lille et du laboratoire d'Anatomie et d'Organogénèse de la Faculté de Médecine d'Amiens.  
Orthod Fr 1978;**49**:871-881.

**66) LAUTROU A.**

Le mode d'action des activateurs dans le traitement des malocclusions de la classe II : Proposition d'une classification des activateurs.  
Rev Orthop Dentofaciale 1994;**28**:85-113.

**67) LE GALL M.**

Facteurs posturaux et comportementaux.  
Orthod Fr 1999;**70**:29-34.

**68) LE HUCHE F.**

Rééducation des troubles de l'articulation.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1958;**44**:555-560.

**69) LOUIS P.**

Odontologue et orthophoniste.  
Inf Dent 1991;**35**:3045-3052.

**70) MAILLARD-SALIN et BOLENDER CJ.**

Orthodontie et orthophonie, à propos d'une rééducation.  
Orthod Fr 1986;**57**:585-592.

**71) MARGAILLAN-FIAMMENGIO L.**

La phonétique, un adjuvant de choix pour la correction des tics archaïques oraux.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1975;**110**:265-275.

**72) MARIN FERRER JM.**

Les fonctions normales.  
Orthod Fr 1992;**63**:50-57.

**73) MAUCHAMP R.**

Traitement des dysmorphoses avec le bionator de Balters  
Actual Odontostomatol (Paris) 1956;**34**:443-460.

- 74) MAUHOURLAT S et RABERIN M.**  
Thérapeutiques chirurgicales et fonctionnelles des troubles de l'équilibre musculaire.  
Orthod Fr 2001;**72**:107-120.
- 75) NETTER JC.**  
Indications et techniques de la rééducation neuro-musculaire en orthopédie dento-faciale.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1956;**34**:437-442.
- 76) NETTER JC.**  
La phonation en orthopédie dento-faciale.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1958;**44**:545-547.
- 77) NETTER JC.**  
Mémofiches d'anatomie. Tête et Cou.  
Paris : Masson, 2004.
- 78) OHAYON-FAROUZ R.**  
Les dysfonctions.  
Orthod Fr 1992;**63**:88-105.
- 79) PATTI A et PERRIER D'ARC G.**  
Les traitements orthodontiques précoces. Collection Réussir.  
Paris : Quintessence International, 2003.
- 80) PROY E.**  
Les facteurs déterminants des formes d'arcade.  
Orthod Fr 1987;**58**:93-117.
- 81) RABERIN M.**  
Incidences cliniques des postures de la zone orolabiale.  
Encycl Med Chir (Paris), Odontologie-Stomatologie, 23-474-B10, 1997, **14**.
- 82) RABERIN M.**  
Traitement en denture mixte et équilibre musculaire : introduction  
Orthod Fr 2001;**72**:21-23.
- 83) RABERIN M et BUSSON E**  
La glossoplastie: espoir et aide pré-orthodontiques?  
Orthod Fr 1992;**63**:455-468.

**84) RAPHAEL B.**

Rôle de la fonction dans la croissance des formes.  
Orthod Fr 1998;**69**:197-203.

**85) RAULT-ROMETTE D.**

La rééducation de la phonation doit-elle ou non accompagner la rééducation de la déglutition ?  
Rev Orthop Dento-Faciale 1976;**4**:541-545.

**86) ROMETTE.**

Facteurs neuro-musculaires et morphogenèse des arcades dentaires.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1978;**13**:265-280.

**87) ROSILIO.**

Apport de l'orthodontie aux traitements pluridisciplinaires.  
Chir Dent Fr 2004;**1178**:61-63.

**88) ROUVIERE H et DELMAS A.**

Anatomie humaine. Descriptive, topographique, fonctionnelle. Tome 1: tête et cou. 15 éd.  
Paris : Masson, 2002.

**89) SALEY AM.**

Réflexion sur les problèmes d'articulation suscités par les appareils dentaires.  
Rev Oto-rhino-laryngol 1991;**9/10**:700-702.

**90) SANDER FG et WEINREICH A.**

Une nouvelle méthode pour arrêter la succion du pouce.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1989;**23**:227-234.

**91) SANDIKCIOGLU M et HAZAR S.**

Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;**111**:321-327.

**92) SCHEFFER P, VERDIER M et HEJAZI H.**

Béances antérieures : la part des infra-alvéolies dans leur diagnostic et leur traitement.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985;**86**(2):87-89.

**93) SCHLENKER W, JENNINGS B et TOUFIC JEIROUDI M.**

The effects of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull: A pilot study.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2000;**117**(6):706-713.

**94) SOULET A.**

Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1989a;**23**:31-52.

**95) SOULET A.**

Education neuro-musculaire des fonctions oro-faciales.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1989b;**23**:135-175.

**96) TALMANT J.**

Du rôle des fosses nasales dans la thermorégulation cérébrale. Déductions thérapeutiques.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1992;**26**:51-59.

**97) TALMANT J.**

Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux : 1-Interet de l'absence d'oropharynx pour la ventilation du nouveau-né.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1995;**29**:337-344.

**98) TALMANT J, RENAUDIN S et RENAUD P.**

Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux: 5-Développement de l'oro-pharynx, risques pathologiques pour la paroi pharyngée.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1997;**31**:131-139.

**99) TALMANT J et DENIAUD J.**

Ventilation nasale et récidive.  
Orthod Fr 2000;**71**:127-141.

**100) TAKAHASHI S et TAKASHI O.**

Effects of changes in the breathing mode and body position on tongue pressure with respiratory-related oscillations.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;**115**:239-246.

**101) TOURNE L et SCHWEIGER J.**

Immediate postural responses to total nasal obstruction.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;**110**(6):606-611.

**102) TRAVESI GOMEZ.**

L'appareil de balers et son action sur le système neuro-musculaire.  
Orthod Fr 1992;**63**:349-358.

**103) URS THÜER**

Effect of muscle exercise with an oral screen on lip function.  
Eur J Orthod 1990;**12**:198-208.

**104) VAIMAN M.**

Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records .  
Dysphagia 2004;**19**:125-132.

**105) VELIN J et AVRANE C.**

L'orthodontiste et le psychiatre.  
Actual Odontostomatol (Paris) 1979;**128**:727-732.

**106) VESSE M.**

La ventilation en pratique O.D.F.  
Orthod Fr 2005;**76**:67-83.

**107) WIDMALM ET MAJOR M.**

Method for identification and classification of single motor unit potentials in diagnostic electromyography.  
J Oral Rehabilitation. 1990;**17**:49-59.

**108) WOLFORD L et COTTRELL D.**

Diagnosis of macroglossia and indications for reduction glossectomy.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;**110**(2):170-177.

**109) ZUNIGA-CABALLERO A.**

Nouveau protocole d'étude radiocinématographique de la déglutition extrapandiale chez l'enfant.  
Rev Orthop Dento-Faciale 1990;**24**:281-296.

# ANNEXES

**PELLERIN Constance** – La rééducation fonctionnelle en Orthopédie Dento-Faciale - 35 f. ; ill. ; tabl ; 109 ref. ; 30 cm.- (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2007).

RESUME:

La prise en charge des dysfonctions oro-faciales est indispensable en orthopédie dento-faciale pour éviter nombre de récurrences. Mais, même si pour de nombreux auteurs, l'apport de la rééducation fonctionnelle à l'orthopédie dento-faciale n'est plus à prouver, le manque de preuves scientifiques quant à l'efficacité de cette technique laisse perplexes certains orthodontistes. C'est pourquoi, après avoir rappelé les différentes fonctions orales, et les grands principes de la rééducation fonctionnelle, nous nous sommes intéressés à cette nouvelle médecine, la médecine fondée sur la preuve.

RUBRIQUES DE CLASSEMENT : Orthopédie Dento-Faciale  
Rééducation et Orthophonie

MOTS-CLES MESH :

Orthodontie (Orthodontics) – Rééducation (Rehabilitation) – Ventilation (Ventilation)

MOTS-CLES BIBLIODENT :

Orthopédie Dentofaciale - Rééducation neuromusculaire – Fonction orale – Dysfonction

JURY: Président : Madame Le Professeur C. FRAYSSE  
Assesseur : Monsieur Le Docteur MH. NIVET  
Assesseur : Monsieur Le Docteur S.CARBONNELLE  
Invitée : Madame D. BURGOT  
Directeur : *Monsieur Le Docteur S. RENAUDIN*

ADRESSE DE L'AUTEUR: 86 rue de la falaise, 44300 Nantes