



**HAL**  
open science

## Intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III en denture temporaire et en denture mixte.

Anne-Sophie Frances

► **To cite this version:**

Anne-Sophie Frances. Intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III en denture temporaire et en denture mixte.. Chirurgie. 2015. dumas-01231068

**HAL Id: dumas-01231068**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01231068>**

Submitted on 19 Nov 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux  
Collège des Sciences de la Santé  
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2015

N 76

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Anne-Sophie, FRANCES

Née le 02/04/1988 à Brive La Gaillarde (19)

Le 13 Novembre 2015

**Intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des  
classes III en denture temporaire et en denture mixte.**

Directeur de thèse :

Mme Le Professeur Marie-José BOILEAU

Membres du Jury

Président	Mme M.-J. BOILEAU	Professeur des Universités
Rapporteur	Mme S. GROS	Assistante Hospitalo-Universitaire
Assesseur	M. E. BARDINET	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M. C. BOU	Maître de Conférences des Universités

## UNIVERSITE DE BORDEAUX

Président	M. Manuel TUNON de LARA
Directeur de Collège des Sciences de la Santé	M. Jean-Luc PELLEGRIN

### COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice	Mme Caroline BERTRAND	58-02
Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale	Mme Dominique ORIEZ	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. Jean-François LASSERRE	58-02

### ENSEIGNANTS DE L'UFR

#### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

#### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M. Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M. Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M. Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M. François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M. Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M. Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M. Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

Mme Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

#### ASSISTANTS

Mme Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-02
Mme Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Mme Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

## A notre Présidente et Directeur de thèse

Madame le Professeur Marie-José BOILEAU

Professeur des Universités- Praticien Hospitalier

Sous section Orthopédie Dento-Faciale 56-02

*Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté la direction de ce travail et de m'avoir aidé avec autant d'implication. Merci d'avoir su m'accompagner avec justesse, patience et gentillesse, afin de me permettre de réaliser un travail dont, je l'espère, vous serez fière. Je vous remercie également pour toute l'aide et tous les conseils apportés au cours de mes études.*

*Je vous témoigne dans ce travail mon profond respect et ma sincère gratitude.*

## A notre Rapporteur de thèse

Madame le Docteur Sandrine Gros

Assistant Hospitalo-Universitaire

Sous-section Orthopédie Dento-Faciale 56-02

*Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de collaborer à ce travail et d'avoir consacré du temps à sa relecture. Je vous suis également reconnaissante pour votre aide, votre implication et vos nombreux et précieux conseils qui ont su me guider dans la finalité de ce travail.*

*Je vous adresse mes remerciements sincères et mon plus grand respect.*

## A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Christophe BOU

Maître de Conférences des Universités- Praticien Hospitalier

Sous-section Prévention épidémiologie- Economie de la santé- Odontologie légale-56-03

*C'est un grand plaisir pour moi de vous compter parmi les juges de ce travail. Merci pour votre gentillesse, votre implication et vos précieux conseils durant mes vacations hospitalières. Votre soutien et vos encouragements m'ont permis de finir cette thèse. Je vous en suis très reconnaissante.*

*J'espère que vous y verrez le témoignage de toute ma gratitude et de mon plus profond respect.*

## A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Etienne BARDINET

Maître de Conférences des Universités- Praticien Hospitalier

Sous section Orthopédie Dento-Faciale-56-02

*Je vous remercie d'avoir bien voulu prendre place au sein de mon jury en qualité d'assesseur.*

*Je vous prie de trouver dans ce travail toute l'expression de ma gratitude.*

### **Merci à mes parents,**

*Papa, maman, merci pour votre confiance et votre amour. Parce que sans vous à mes côtés je n'en serais pas là, ce travail vous est dédié.*

***Papa**, merci pour tout le bonheur que tu m'apportes au quotidien, merci pour les valeurs et l'éducation que tu m'as transmises. Tu es un exemple pour moi. Je te remercie pour tout et pour toujours.*

***Maman**, merci pour ton joli sourire et ta force qui m'impressionne toujours. Merci pour ta douceur et ta gentillesse. Merci de m'avoir toujours soutenue et suivie dans mes projets, je t'en suis extrêmement reconnaissante, tu feras toujours mon admiration.*

***Merci à mon frère Jean-Baptiste**, mon double, mon confident. Quoi qu'il se passe tu es toujours là, à m'écouter, me rassurer, me soutenir. Merci pour tous ces moments passés ensemble, pour tous nos fous rires. Je suis et serai toujours fière de toi. Vivement que tu reviennes en France, tu me manques.*

### **Merci à ma famille,**

***A mes grands-parents**, papy Claude et mamie Josiane, merci pour votre soutien et votre amour. C'est votre présence à mes côtés qui a fait mon épanouissement Je garde des souvenirs magiques de nos nombreux voyages en camping-car.*

***A mon papy Janot**, ta joie de vivre me manque, j'espère faire ta fierté.*

***A Nathalie, Stéphane, Célia et Sébastien**, merci pour tous ces merveilleux souvenirs ensemble. Qu'il y en ait encore beaucoup.*

***A ma famille de cœur** : A Michaël, Quentin, Tom, tonton Jean-Claude, tatie Pascal, Michel, Jean-Paul, Christelle, A mes cousines Aline et Lucie.*

***A ma nouvelle famille**, Christian, Fanfou, Maxime, Arnaud, Sarah, Lucas, Maïthé, Bernard, Mamie Mimi, Pierre, Benoit, Sophie et Sophie. Merci de m'avoir si bien accueilli.*

### **Merci à mes amis,**

***Diane**, ma douce, merci d'être là et de me soutenir depuis toujours. Merci pour ton implication tout au long de l'écriture de cette thèse. Tu es mon rayon de soleil. Rien que pour ça je ne regrette pas mon année de Mathsup....*

***Neige**, déjà plus de 7 ans que l'on s'est rencontrées dans cette Amphi A, que de souvenirs. Merci pour tous ces moments de folie et pour tous ceux à venir....*

**A Aude, Caro, Julia, Camille, Louise, Juliette, Nadège**, sans vous ces années dentaires n'auraient pas été pareilles. Je n'oublierai jamais nos soirées filles, nos rallyes, nos voyages, nos déguisements, nos fous rire. J'espère partager encore beaucoup de choses avec vous.

**A mes amis Brivistes, Clémence, Laurine, Thomas, Claire, Cécile** merci pour tous ces bons moments, les soirées banga pépito, les wkend canoé sur la Dordogne merci d'avoir toujours été là. Mais que ce soit le Luxembourg, le Mexique, la Réunion, La Nouvelle Calédonie ou la Vendée, vous êtes beaucoup trop loin ! A Rémi, Mandy, Agathe, Aline, Florian, Guillaume, Andy, de supers souvenirs passés avec vous.

**A mes amis de Fac,**

**PA, Edouard**, mes deux complices de promo au quotidien. Merci d'avoir toujours été à l'écoute et pour tous ces moments précieux, uniques.

**Marion, Adrien, Guillaume, Emile, Boubouch, Val, Bégat, Tim, Hugo, Mappy, Sophie, Anais, Lucie** .....merci a tous pour ces 6 ans de folies qui sont passées beaucoup trop vite.

**A Alexis, Bounce, Lucho, Cyril, Lysa, Mathieu, les 3 Pierre**, merci pour tous ces moments passés avec vous.

**A Flo et Alvina**, que de souvenirs fantastiques avec vous deux, les Randonnées à la Réunion, les weekend Halloween, les méga Barbecues et les tournois de belotte ! Hâte de partager de nouvelles aventures tous les 3!

**A Pauline, Lulu**, merci pour tous ces bons moments, je me souviendrai longtemps de nos fous rires chez Pépone

**A Marie, Jerèm et Bakoly**, merci pour les bons moments passés ensemble à l'autre bout du monde, pour les supers smoothies et votre accueil chaleureux. A très vite.

**A ma binomette Elodie et à Romain**, merci pour tout ce que tu m'as appris en clinique, votre bonne humeur, vivement votre retour de Guadeloupe.

Je tiens également à remercier :

**Le Docteur Daniel Rollet** : Merci pour votre aide et votre accueil dans cette belle région du Doubs. Vos conseils m'ont été précieux.

**Merci à mon chaton,**

*Alexandre, merci pour ta douceur, ton éternelle bonne humeur, ton optimiste. Merci pour ta patience, ton aide tout au long de ce travail, tu es mon moteur chaque jour et tu m'aides à avoir confiance en moi, à me surpasser. Sans toi ma vie ne serait pas la même, tu me connais par cœur et tout me paraît facile à tes côtés, je sais que de belles années sont devant nous.*

*Je t'aime*

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction .....</b>	<b>12</b>
<b>1. Le syndrome de classe III :.....</b>	<b>13</b>
1.1. Définitions .....	13
1.2. Etiopathogénie .....	16
1.2.1. Facteurs héréditaires.....	16
1.2.2. Etiologies congénitales (ou constitutionnelles).....	16
1.2.3. Etiologies acquises .....	17
1.3. Sémiologie des classes III.....	20
1.3.1. Examen clinique des classes III.....	20
1.3.1.1. Examen exobuccal .....	20
1.3.1.2. Examen endobuccal.....	22
1.3.2. Examen téléradiographique et analyse céphalométrique des classes III.....	23
1.4. Formes cliniques : .....	24
1.4.1. Le prognathisme mandibulaire ou pseudoprogathie mandibulaire. ....	24
1.4.2. Les classes III structurales. ....	25
1.4.3. Classes III liées à un syndrome malformatif. ....	27
<b>2. Traitement précoce et classes III. ....</b>	<b>28</b>
2.1. Intérêt des traitements précoces dans les classes III.....	28
2.2. Objectifs thérapeutiques du traitement précoce dans les classes III. ....	31
2.3. Critères de décision d'un traitement précoce. ....	32

2.3.1.	Facteurs céphalométriques.....	32
2.3.2.	Facteurs cliniques.....	34
2.4.	Différents moyens thérapeutiques dans les traitements précoces de la classe III.....	35
2.5.	Les appareils d'éducation fonctionnelle souples : un concept d'interception et de prévention.....	37
2.5.1.	L'histoire des éducateurs fonctionnels souples.....	37
2.5.2.	Mode d'action et description des éducateurs fonctionnels.....	40
2.5.3.	Conclusion.....	42
2.6.	Les éducateurs fonctionnels de classe III.....	43
2.6.1.	Indications et contre Indications des éducateurs fonctionnels de classe III.....	43
2.6.1.1.	Indications.....	43
2.6.1.2.	Contre-Indications.....	43
2.6.2.	Utilisation des éducateurs fonctionnels de classe III.....	44
2.6.3.	Les Gouttières d'éducation fonctionnelle de classe III.....	45
<b>3.</b>	<b>Etude de l'action des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III en denture temporaire et denture mixte.....</b>	<b>53</b>
3.1.	But de l'étude.....	53
3.2.	Matériel et méthode.....	53
3.2.1.	Matériel étudié.....	53
3.2.2.	Méthode.....	55
3.3.	Résultats.....	59
3.3.1.	Analyse des états initiaux des deux groupes :.....	59
3.3.2.	Analyse de l'efficacité des éducateurs fonctionnels à T1.....	66

3.4. Discussion .....	69
3.4.1. Biais et limites .....	69
3.4.2. Discussion des résultats .....	70
<b>Conclusion .....</b>	<b>71</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>72</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>88</b>

## Introduction

L'orthodontie moderne n'est plus limitée aux appareils orthodontiques fixes. Le traitement peut s'amorcer beaucoup plus tôt dans la phase orthopédique, dès l'âge de 4 ans. L'éducation fonctionnelle permet de rééduquer les fonctions et de corriger voire supprimer les mauvaises habitudes responsables du mauvais positionnement des dents et des mâchoires. L'Education fonctionnelle, lorsqu'elle est mise en place de manière précoce, va rétablir l'équilibre du couloir dentaire entre les forces péri-orales et linguales et favoriser le déroulement normal de la croissance.

Dans ce contexte et compte tenu du manque de recul clinique et de références bibliographiques concernant l'utilisation des éducateurs fonctionnels pour le traitement des classes III, il est intéressant de se demander dans quelle mesure l'éducation fonctionnelle intervient dans le traitement des classes III.

Afin de répondre à la problématique posée par ce travail, il est important, dans un premier temps, de décrire le syndrome de classe III, ainsi que son traitement précoce dans son ensemble. Nous analyserons dans la dernière partie de ce travail, à l'aide d'une étude clinique, l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III au cours de la petite enfance.

# 1. Le syndrome de classe III :

## 1.1. Définitions

Comme dans toute anomalie de la dimension sagittale, on distingue deux types de classes III qui sont le plus souvent associées : la classe III squelettique et la classe III occlusale. Toutefois une classe III squelettique peut être rencontrée en présence d'une classe I occlusale ou une classe III occlusale dans un contexte squelettique de classe I (1).

### **- La classe III squelettique (classification de Ballard 1951) :**

Elle concerne la discordance antéro-postérieure entre les bases osseuses maxillaire et mandibulaire. La mandibule est trop en avant par rapport au maxillaire (classe III squelettique par prognathisme mandibulaire) ou bien le maxillaire est trop en arrière par rapport à la mandibule (classe III squelettique par rétrognathisme maxillaire).

Elle est caractérisée par une valeur d'angle ANB négative. Cet angle évalue le décalage des bases osseuses sur une téléradiographie de profil. Cette classification ne prend pas en compte les arcades dentaires.

L'aspect général du visage est caractérisé par un profil concave souvent inesthétique. Cette anomalie est fréquente chez les patients Asiatiques tels que les Taïwanais, Japonais, Coréens et Chinois, la prévalence est estimée de 9 à 19 % contre 1 à 5 % chez les patients de types Caucasiens, Américains et Africains(2)(3)(4).

### **- La classification dentaire d'Angle :**

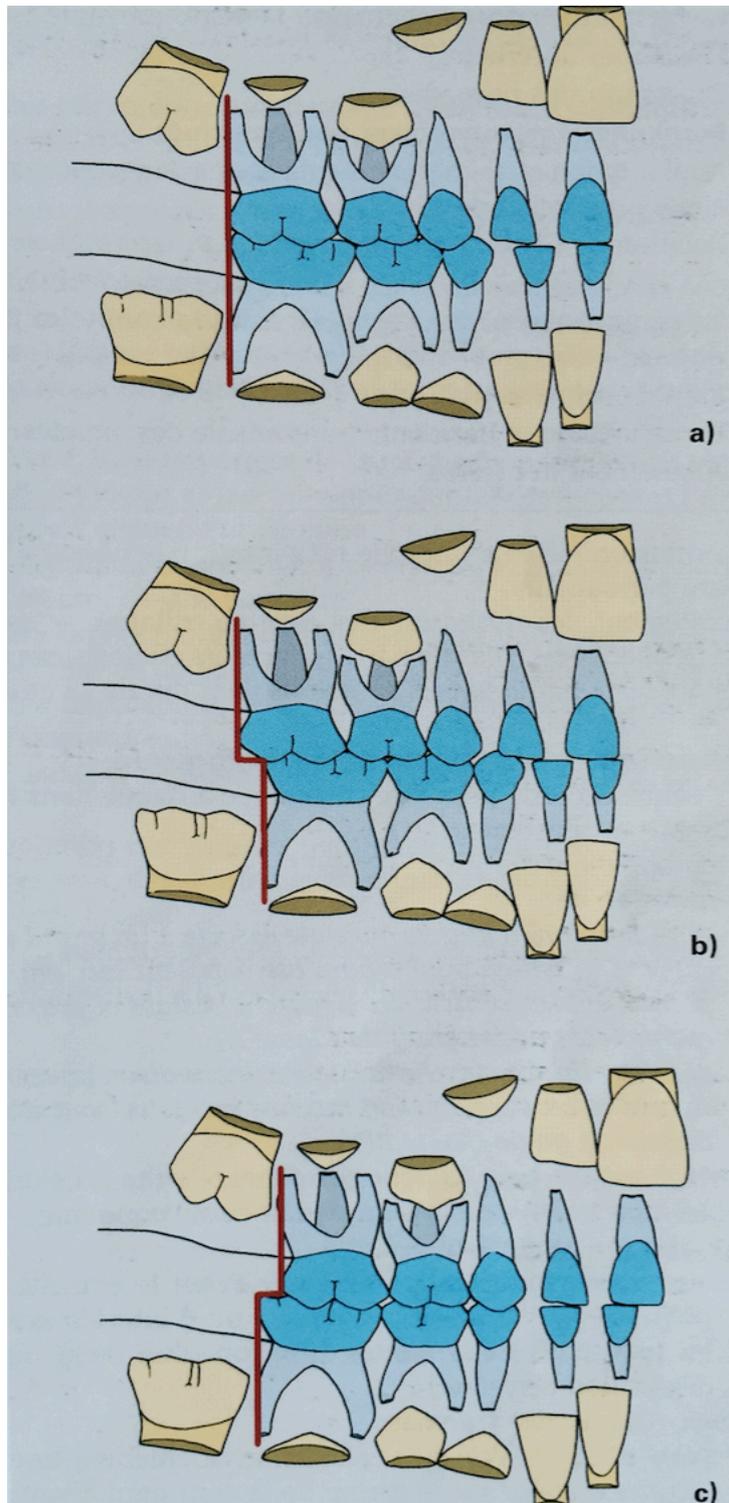
La classification des malocclusions élaborée par Angle distingue trois classes : classe I, classe II, classe III. C'est une classification statique des rapports inter-arcades des premières molaires décrits dans la dimension sagittale **en denture permanente**.

Selon Angle (1907), la classe III est une anomalie dento-squelettique caractérisée par une occlusion mésiale de plus d'une demi-cuspide des molaires mandibulaires par rapport aux maxillaires avec mésialisation de la canine inférieure et articulé incisif en bout à bout ou bien inversé. Cette définition n'est qu'un symptôme commun aux classes III, elle ne fournit pas d'indications diagnostiques ou thérapeutiques et ne reflète en rien les anomalies squelettiques sous-jacentes (3)(5).

**En denture temporaire**, la classification d'Angle ne peut pas être utilisée. **(Fig 1)**

On étudie dans ce cas le plan terminal de Chapman(6). Ce plan terminal matérialise le rapport existant entre les tangentes aux faces distales des deuxièmes molaires temporaires. Il constitue un élément de diagnostic des futurs rapports d'occlusion molaires. Une marche mésiale exagérée prédispose aux malocclusions de classe III. En effet, la marche mésiale aura une évolution en classe III dans 42% des cas (croissance mandibulaire importante). Si la croissance mandibulaire est normale et si l'arcade mandibulaire ne présente pas de diastèmes, l'évolution pourra aller vers la classe I (49% des cas) et rarement vers une classe II (9% des cas) ( 18).

Ces rapports occlusaux préfigurent ceux de la denture permanente mais ne permettent pas de poser un diagnostic définitif car de nombreux facteurs entrent en jeu par la suite: les taux de croissance maxillaire et mandibulaire, la perte du lee way, les caries, la chute prématurée des dents déciduales....(7).



**Figure 1: Les trois types de plan terminal**

a) plan terminal droit b) plan terminal à marche mésiale (face distale de la molaire supérieure en arrière de celle du bas) c) plan terminal à marche distale extrait du livre ' Les Traitements Orthodontiques Précoces' de A.PATTI et G.PERRIER D'ARC ( Edition QUINTESSENCE INTERNATIONAL – 2003) (6)

## 1.2. Etiopathogénie

### 1.2.1. Facteurs héréditaires

Il s'agit de facteurs transmis par les parents et qui apparaîtront dès la naissance. (Exemple : la famille des Habsbourg) (4).

Ces facteurs héréditaires concernent surtout les classes III squelettiques par prognathisme mandibulaire. Ces cas restent difficiles à traiter dans le temps.

### 1.2.2. Etiologies congénitales (ou constitutionnelles)

Ces étiologies apparaissent lors de la morphogénèse, c'est à dire pendant la grossesse de la mère. Elles ne sont donc pas transmises par les parents. (8)

#### ➤ *les grands syndromes (9)*

Certains grands syndromes présentent au niveau facial une classe III :

-le syndrome de Crouzon (craniosténose avec hypo développement maxillaire) ;

-le syndrome de Saethre-Chotzen ;

-le syndrome de Binder (aplasie de l'épine nasale antérieure) ;

-l'achondroplasie (massif facial en retrait, la mandibule de dimension normale donne un aspect de prognathie mandibulaire) ;

-le syndrome d'Aper ( pseudoprognathisme mandibulaire et hypoplasie de l'étage supérieur de la face) ;

-la cranio-facio-sténose ;

-la trisomie 21.

La dysmorphose de classe III n'est dans ces cas, qu'un des éléments d'un syndrome dysmorphique cranio-facial(3).

- *les fentes labio-alvéolo-palatines* (aplasie du maxillaire , syndrome prognathique, défaut de croissance transversale.)
  
- *les agénésies multiples* (surtout 12 et 22) concernent surtout les classes III occlusales et une insuffisance de développement du maxillaire.

### 1.2.3. Etiologies acquises

Ces étiologies se manifestent après la naissance, chez le nourrisson, l'enfant ou l'adulte.

- *Causes générales*

*-troubles hormonaux* (adénome hypophysaire entraînant une acromégalie)

*-troubles vitaminiques :*

Une carence en vitamine D peut entraîner un trouble du développement notamment sutural provoquant une endognathie maxillaire. Ce phénomène reste rare. L'endognathie maxillaire entraîne alors une respiration buccale par sous-développement des fosses nasales. Pour arriver à mieux respirer l'enfant propulse sa mandibule, la langue n'a plus sa place dans la voûte palatine et adopte une position basse.

Ainsi l'action morphogénique de la langue va entraîner un développement trop important de la mandibule. Enfin si l'insuffisance maxillaire intéresse les trois sens de l'espace, le maxillaire trop petit va être en rétrognathie entraînant une classe III.

*-troubles psychologiques* (étiologie controversée) : attitude comportementale comme, par exemple, le mimétisme par rapport aux parents. Si un des parents est classe III, l'enfant va propulser pour l'imiter.

Le mimétisme entraîne un pro-glissement cinétique de la mandibule. Les muscles peauciers n'ont qu'une insertion proximale au niveau de l'os, leur insertion distale est sous-cutanée et permet d'animer les parties molles en regard et d'assurer ainsi la mimique. La zone primordiale au niveau des pressions est celle du modiolus.

Pour Château, une attitude propulsive mandibulaire par mimétisme serait la principale cause des dolichomandibulies(10).

➤ *Causes proximales (loco-régionales)*

Les facteurs musculaires, fonctionnels et les praxies jouent un rôle important sur le développement mandibulaire.

***Troubles musculaires (8)***

*-Langue* : la langue joue un rôle crucial dans le développement des classes III par sa position basse et antérieure, son volume plutôt augmenté, son hypotonicité et son comportement dysfonctionnel lors de la déglutition (interposition antérieure de la langue entre les deux arcades) ou lors de la phonation.

*-Déséquilibre entre éleveurs et abaisseurs de la mandibule*. Ce déséquilibre va surtout jouer un rôle sur la postérotation ou antérotation mandibulaire (-> direction de croissance défavorable)

*-Lèvres* : l'inversion des rapports labiaux et l'éversion de la lèvre inférieure entraîne au repos une hyperactivité labio-mentonnaire présente au niveau de l'orbiculaire inférieur. En occlusion forcée, il se crée alors une tension sur les incisives inférieures par crispation labiomentonnaire.

### **Troubles fonctionnels (11)**

*-la respiration* : l'obstruction des voies aériennes supérieures lors de rhinites, de déviation de la cloison nasale ou d'hypertrophie du tissu lymphoïde (hypertrophie amygdalienne et des végétations adénoïdes) entraîne une ventilation orale et, par suite, une position basse de la langue. En cas d'hypertrophie amygdalienne la langue adopte en plus une position antérieure qui stimule la croissance mandibulaire. La ventilation buccale induit des troubles de postures craniale, vélo-pharyngée, mandibulo-linguale. Au niveau palato-dentaire maxillaire, on observe une réduction des dimensions maxillaires dans les trois sens (transversal, sagittal et vertical) et en conséquence des encombrements dentaires.(12)

*-la mastication* : un trouble de la mastication entraîne souvent un hypodéveloppement maxillaire, des pommettes effacées par absence de stimulation du potentiel de croissance structurelle.

*-la déglutition* : tic de tétée de la langue, interposition de la langue lors de déglutition atypique. La persistance d'une déglutition infantile et la mauvaise position de la langue au repos peuvent avoir des conséquences sur la morphologie des arcades dentaires et des pièces squelettiques de l'appareil manducateur par absence de stimulation de la croissance transversale de la voûte palatine lors de chaque déglutition.

*-la phonation* : C'est un des signes cliniques de la perturbation des fonctions orales. En effet les troubles du positionnement lingual lors des phonèmes ne feront que renforcer les déformations existantes par la perturbation des autres fonctions.

## 1.3. Sémiologie des classes III.

### 1.3.1. Examen clinique des classes III (1)(8)(13)(14)

L'examen clinique représente le premier contact entre le patient et le praticien.

#### 1.3.1.1. Examen exobuccal

##### **De face (Fig. 2)**

Les signes cliniques les plus fréquemment rencontrés sont:

- une aplasie de la face supérieure ;
- une lèvre supérieure courte, fine et blanche ;
- une lèvre inférieure épaisse, éversée et rouge (signe associé à la vestibulo-version des incisives inférieures);
- un nez petit avec orifices narinaux apparents ;
- une progénie ;
- une région paranasale ou nasogénienne creuse.



**Figure 2: Photographies exobuccales de face d'une jeune patiente en classe III**

### **De profil (Fig. 3)**

L'examen de profil permet de révéler les traits marquants de cette dysmorphose.

- un profil général plat concave ;
- un profil transfrontal ;
- une aplasie faciale ;
- une ouverture de l'angle naso-labial ;
- une pyramide nasale non marquée ;
- des rapports labiaux inversés ;
- une prochéilie lèvre inférieure ;
- une progénie ;
- une distance cervico-mentonnaire augmentée ;
- des sillons nasogéniens et labiomentonnières très marqués .



**Figure 3: Photographies exobuccales de profil de la même patiente**

### 1.3.1.2 Examen endobuccal

Nous rencontrons le plus souvent à l'ouverture buccale un hypo-développement du maxillaire face à une mandibule volumineuse. Les signes cliniques révélateurs de cette anomalie de classe III sont :

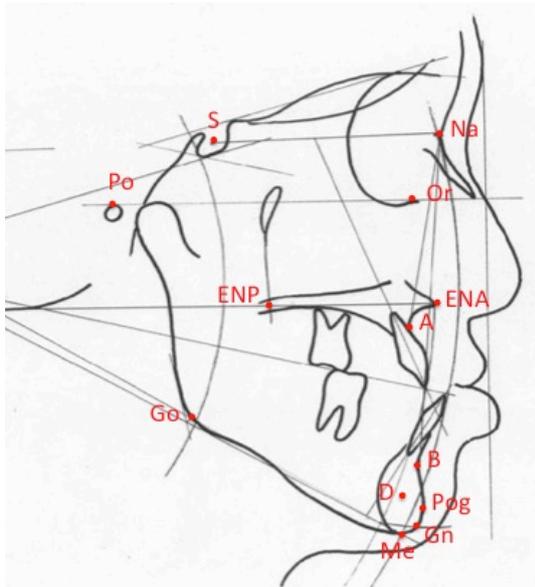
- un encombrement ou des rétentions canines maxillaires;
- des agénésies au maxillaire;
- une occlusion antérieure inversée ou en bout-à-bout;
- des relations occlusales de classes III;
- une endognathie maxillaire;
- des compensations alvéolaires antérieures et latérales par vestibuloversion des dents maxillaires et linguoversion des dents mandibulaires.

Cet examen endobuccal statique sera complété par un examen endobuccal dynamique, la manœuvre de Névrezé, afin de dépister un éventuel proglissement mandibulaire.



**Figure 4: Occlusion statique de type classe III: méso-position de la canine mandibulaire et occlusion antérieure inversée**

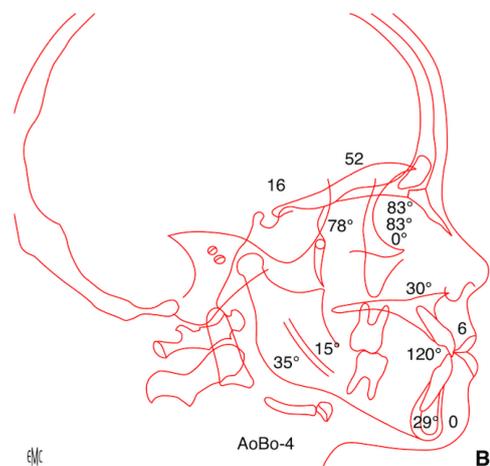
### 1.3.2. Examen téléradiographique et analyse céphalométrique des classes III.



La téléradiographie de profil permet de faire l'analyse céphalométrique, elle est systématique et permet aussi de visualiser le type de croissance, la position de la langue, les tissus mous et la présence d'amygdales hypertrophiques.

**Figure 5: Principaux points céphalométriques**

Dans les cas de classes III, la valeur de l'angle ANB est diminuée et la valeur AoBo est négative. L'angle SNA est diminué et /ou les angles SNB et SND sont augmentés (8)



**Figure 6: Examens complémentaires d'un jeune patient présentant une classe III squelettique A : Téléradiographie de profil. B : Analyse céphalométrique(8).**

## 1.4. Formes cliniques :

La difficulté de la prise en charge thérapeutique des classes III réside dans leurs nombreuses formes cliniques. Ces dernières sont très hétérogènes et peuvent affecter le maxillaire, la mandibule ou les 2.(6)

### 1.4.1. Le proglissement mandibulaire ou pseudopognathie mandibulaire.

C'est une anomalie fonctionnelle du chemin de fermeture d'origine cinétique caractérisée par une position trop antérieure de la mandibule dans le massif facial en occlusion d'intercuspédie maximale. Sa prévalence est faible : 3 à 7 %. (15)

Le diagnostic différentiel avec la prognathie mandibulaire se fait grâce à l'analyse céphalométrique au repos et en occlusion (au repos valeurs normales, en Occlusion d'Intercuspédie Maximale, angle facial augmenté, angle de convexité négatif du proglissement) et grâce à la manœuvre de De Névrezé réalisée en Relation Centrée. Cette manœuvre manuelle réduit la propulsion de la mandibule lors de la fermeture buccale minimisant les contacts dentaires.

Le diagnostic étiologique présente plusieurs facteurs (13):

- interférences occlusales;
- anomalie d'éruption des incisives temporaires ou permanentes (chutes prématurées ou linguo-version des incisives maxillaires ou éruptions précoces des incisives mandibulaires) ;
- prématurités de contact sur les canines ou molaires temporaires ;
- interférences fonctionnelles ;

- mimétisme du nourrisson;
- dysfonction linguale au travers d'une langue basse;
- tonsilles pharyngées hyper-développées qui obligent l'enfant à propulser la langue en avant pour dégager le carrefour aéropharyngé.

Le traitement doit débuter le plus tôt possible pour éviter que cette anomalie fonctionnelle ne se transforme en anomalie squelettique. Cependant, certaines classes III structurales peuvent présenter une composante de proglissement associée. (8).

Le pronostic est favorable chez le jeune enfant lorsque cette anomalie est dépistée et traitée précocement. Une phase thérapeutique interceptive permet de retrouver rapidement un guide antérieur correct et de réhabiliter la croissance maxillaire.

#### 1.4.2. Les classes III structurales.

Les dysmorphoses squelettiques associées affectent soit la mandibule, soit le maxillaire, soit les deux. La prognathie est une déformation hypertrophique de la mandibule.

Delaire distingue : (16)

- **la prognathie mandibulaire vraie** : elle est caractérisée par l'impossibilité de faire rétroglisser la mandibule par la manœuvre de De Névrezé, l'occlusion d'intercuspidie maximale correspond à l'occlusion de relation centrée. Il s'agit soit :

*>d'un excès de développement de la mandibule* par : macromandibulie (augmentation de toutes les dimensions), dolichoramie, dolichocorpie, allongement du condyle, proalvéolie inférieure, progénie, excès symphysaire ou classe III par ouverture de l'angle goniale.

>d'une position antérieure de la mandibule : classe III crânienne, c'est à dire classe III par fermeture de l'angle de flexion de la base du crâne favorisant la rotation mandibulaire antérieure.

- l'insuffisance maxillaire qui représente plus de 50% des anomalies de classes III (3)(5): il s'agit d'une classe III secondaire à (Fig. 6) :

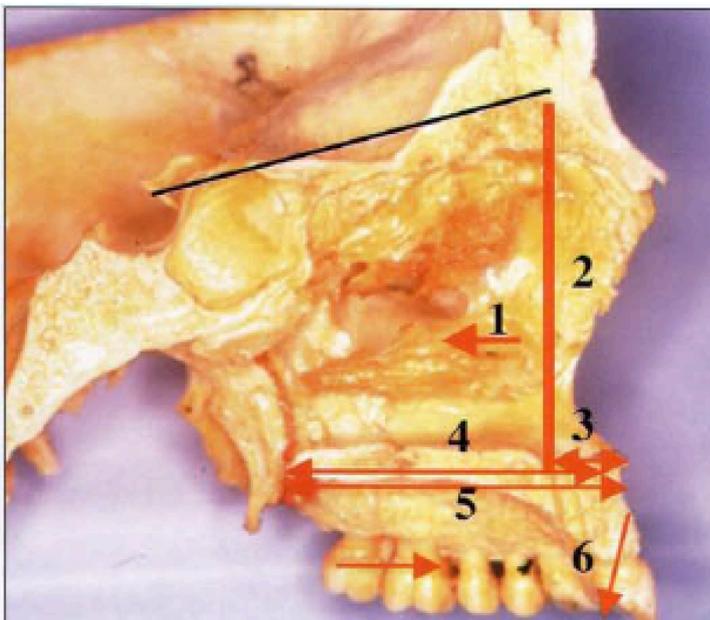
>une rétrognathie maxillaire : orientation trop postérieure du maxillaire par rapport à la base du crâne ;

>un manque de hauteur du maxillaire;

>une brachygnathie maxillaire (trouble de dimension de la base palatine) : brachymaxillie basse et ou brachyprémaxillie;

>une micrognathie maxillaire (diminution de toutes ses dimensions) ;

>une rétroalvéolie (retrait de l'arcade alvéolaire) associée à des anomalies du nombre de dents( agénésies dentaires) et des mauvaises positions dentaires.



1 : position du maxillaire par rapport à la base du crâne.

2 : hauteur du maxillaire

3 et 4 : dimension de la base palatine

5 : processus alvéolaires

6 : dents

**Figure 7: Paramètres pouvant engendrer une insuffisance maxillaire**

d'après la revue l'Orthodontie Française vol 77 N°2, page 187-206 (2006) , [www.orthodfr.org](http://www.orthodfr.org)

(5)

Les formes mixtes sont l'association d'un hypo-développement maxillaire et d'un hyper-développement mandibulaire. L'association de leurs signes cliniques conduit à un tableau clinique plus sévère.(8)Le traitement débute précocement si le maxillaire est en cause dans la classe III.(15) Si la malformation est très sévère, si la typologie est très dolichofaciale ou si la classe III est associée à d'autres dysmorphoses (asymétrie), le traitement ne se fera qu'en fin de croissance par chirurgie orthognathique. La quantité de croissance résiduelle est liée à l'âge et la direction de croissance est liée au type de croissance. Ainsi, le pronostic est lié à la forme clinique, à l'âge et au type de croissance.

#### 1.4.3. Classes III liées à un syndrome malformatif.

Les enfants atteints de grands syndromes décrits précédemment développent une classe III squelettique sévère qui est souvent difficile à soigner par thérapeutique orthopédique.

## 2. Traitement précoce et classes III.

L'âge de début d'un traitement orthodontique est souvent sujet de controverse

### 2.1. Intérêt des traitements précoces dans les classes III.

Selon Björk, (17) , les promandibulies augmentent avec l'âge . Il est donc indispensable de traiter le plus tôt possible (avant l'âge de 6 ans) ces dysmorphoses pour stopper leur évolution et induire une croissance favorable (1).

Pour Marie-Josèphe Deshayes, le port des appareils de prévention est de 6 à 12 mois, puis seuls les mouvements de mastication, de respiration, de phonation et de la posture seront surveillés par le praticien(18). Si malgré tout ce traitement n'est pas suffisant une deuxième phase de traitement aura lieu en denture mixte ou permanente du fait du schéma de croissance difficilement prévisible et potentiellement défavorable des classe III(3).

Une revue systématique parue en Mai 2008 permet de répondre à cette question. Cinq études avec un niveau de validité moyen et fort décrivent plus de 75% de réussite cinq années après la fin d'un traitement orthopédique mis en en place précocement combinant une disjonction maxillaire et l'utilisation d'un masque de traction. En effet, ces études montrent que les traitements orthopédiques débutés en denture temporaire permettent un développement favorable du squelette cranio-facial par rapport aux traitements débutés en denture mixte. De même, ceux effectués en début de denture mixte donneront de meilleurs résultats squelettiques que ceux effectués en fin de denture mixte (2).

Pour Delaire, la correction précoce des anomalies et des fonctions occlusales se fait idéalement avant 6 ans, âge où les sutures crâniennes sont encore capables de répondre favorablement aux sollicitations dynamiques qui leur parviennent. Ce traitement précoce permet d'améliorer le développement du squelette cranio-facial en agissant sur le territoire 'frontal antérieur' situé entre le foramen caecum et le nasion et sur le territoire 'sphéno-basilaire' étendu des apophyses clinoides postérieures au basion (19).

D'après Raymond, la précocité du traitement trouve une justification occlusale. Plus le plan occlusale est court, meilleure sera sa correction. En effet, la longueur du plan d'occlusion, c'est-à-dire le nombre de molaires présentes sur l'arcade en début de traitement, doit être faible pour améliorer la cinétique mandibulaire et donc faciliter la réhabilitation de la mastication. Ainsi, en denture temporaire, la réorientation physiologique du plan d'occlusion est plus facile à atteindre car la longueur d'arcade est faible. En début de denture mixte, avec l'éruption de la première molaire permanente, la correction occlusale reste encore facile à réaliser mais elle deviendra complexe avec l'éruption de la deuxième molaire (20).

Pour Marie-Josèphe Deshayes, le traitement précoce doit intervenir avant l'éruption des premières molaires permanentes, c'est-à-dire avant 6 ans, afin de leur permettre de se positionner en classe I et de prendre le relais de la guidance occlusale. La classe III correspond à une architecture basi-crânienne trop fléchie, en effet la flexion basi-crânienne par l'avancée de la cavité glénoïde contribue à une évolution en classe III.

Deshayes a observé que toutes les classes III à 3 ans n'ont pas les mêmes modèles de croissance crânienne et peuvent correspondre à des états basi-crâniens très différents qui peuvent expliquer l'évolution plus ou moins favorable de la dysmorphose et des réponses très différentes aux traitements (18). Les remodelages en flexion sont très différents, même si en apparence ils concourent à la même malocclusion de classe III. Ils présentent soit (21) :

-une origine sphénoïdale avec construction du bord antérieur de l'apophyse ptérygoïde vers l'arrière et du tubercule pituitaire vers l'avant, entraînant un retentissement primaire sur le maxillaire --> croissance par remodelage de l'os sphénoïdale en rotation antérieure.

-une origine occipitale avec avancée du basion et verticalisation du basio-occipital --> croissance par remodelage de l'os occipital en rotation antérieure.

-soit une origine sphénoïdale et occipitale.

Une origine sphénoïdale entrainera une rétrognathie maxillaire, et une origine occipitale entrainera une prognathie mandibulaire. L'origine sphénoïdale étant alors la plus favorable car il est plus facile de favoriser la croissance maxillaire que de freiner la croissance mandibulaire.

Un traitement précoce permet de profiter d'une plasticité osseuse importante chez l'enfant, on peut agir sur l'os basal à ce stade et non sur l'os alvéolaire. La croissance maxillaire suturale et périostée va réagir plus favorablement à l'action thérapeutique que la croissance mandibulaire condylienne. De plus, la croissance mandibulaire se poursuit deux ans après celle du maxillaire. Les classes III, par insuffisance maxillaire, feront donc l'objet de moins de récurrence et répondront positivement aux traitements précoces (18)(22).

Pour Alain Béry, il est indispensable de traiter en denture temporaire ou en début de la phase de denture mixte les enfants présentant une dysmorphose de classe III. Attendre la fin de la croissance, la fin de la mise en place de la denture définitive est considérée comme une faute professionnelle qui entraînera une perte de chance pour le patient(23). Le praticien voit donc sa responsabilité engagée s'il ne met pas en place un traitement orthodontique précoce lorsque cela est nécessaire (24).

Mais pour d'autres, comme Faure, la faute professionnelle serait de proposer plusieurs années de traitement à un patient comprenant un traitement préventif puis de l'orthopédie et de l'orthodontie pour finalement finir par une chirurgie alors qu'un diagnostic précoce d'une forme par exemple de macromandibulie héréditaire montrerait que seule la chirurgie est adaptée(25)

## 2.2. Objectifs thérapeutiques du traitement précoce dans les classes III.

Le but du traitement précoce est donc :

- de stopper une pathologie évolutive néfaste au développement correct cranio facial de l'enfant;
- de rétablir la clé incisive en supprimant l'occlusion antérieure inversée;
- de rétablir un guide antérieur fonctionnel et réorienter le plan occlusal pour permettre une mastication physiologique et une croissance harmonieuse, eumorphique;
- de normaliser les fonctions orofaciales et les postures musculaires;
- de supprimer les parafunctions et les habitudes déformantes (suction du pouce);
- de supprimer les interférences occlusales entraînant un proglissement ;
- de diminuer la durée d'une éventuelle seconde phase à l'âge orthodontique;
- et de réduire la nécessité d'un recours en fin de croissance à la chirurgie.

D'après Ema Aleksic, les traitements précoces peuvent permettre d'éviter à l'enfant une chirurgie orthognathique onéreuse et complexe(26) .

Le plus souvent, les parents ayant déjà eu recours à cette chirurgie, veulent éviter cette intervention à leurs enfants. Ils acceptent et comprennent plus facilement les indications d'un traitement précoce qui va permettre de réduire considérablement les indications chirurgicales pour leur enfant(5).

Plus l'enfant est jeune et plus il sera facile de lui faire accepter la thérapeutique. Il est plus docile, n'a pas d'état d'âme et a confiance en l'adulte la plupart du temps. Sa coopération sera plus difficile à obtenir à l'adolescence (20). Le patient doit avoir bien compris le but de son traitement car il en est lui-même l'auteur. La communication et l'abord psychologique sont indispensables(27).

Les facteurs décisionnels dans les traitements précoces des classes III squelettiques s'appuient à la fois sur des facteurs céphalométriques et des facteurs cliniques(15)(28).

## 2.3. Critères de décision d'un traitement précoce.

### 2.3.1. Facteurs céphalométriques.

La céphalométrie est un examen complémentaire qui aide au diagnostic, au pronostic, et à l'élaboration du plan de traitement du praticien.

#### Relations squelettiques antéro-postérieures.

Nous nous intéresserons à la mesure de l'angle SNA qui traduit la position du maxillaire par rapport à la base du crâne et à celle de l'angle SNB qui exprime le degré de prognathisme de la mandibule par rapport à la base du crâne. Le décalage maxillo-mandibulaire est quantifié par la valeur de l'angle ANB, angle de Riedel (1952) repris par de nombreuses analyses

céphalométriques comme celles de Tweed et de Steiner. Cette valeur permet de déterminer la classe squelettique selon la classification de Ballard. Un patient en classe III squelettique aura un angle ANB  $< 0^\circ$ .

La mesure de ce décalage se fera aussi en projetant sur le plan d'occlusion de Downs les points A et B qui donneront les points AOB0. Une distance AOB0 inférieure à -2 mm traduit une classe III squelettique. Cette mesure est plus fiable que l'angle ANB dans l'évaluation des classes III car elle permet de corriger une sous-évaluation de ANB lors d'une hyperdivergence(16).

De plus, dans les classes III la mesure linéaire de la convexité squelettique de Ricketts est négative (29).

#### Relations squelettiques verticales.

L'angle GoGn/SN décrit l'inclinaison de la mandibule par rapport à la base du crâne donc la divergence. (30).

La distance ENA-ENP nous informe sur la longueur du maxillaire. L'angle ENA-ENP/GoGn complète l'angle GoGn/SN.

Deux variables céphalométriques de la base du crâne sont déterminantes dans le choix du succès d'un traitement précoce, il s'agit de (28):

-BaSN : l'angle de la base du crâne

-SN : la longueur de la partie antérieure de la base du crâne.

Pour les cas de succès de traitements précoces, leurs valeurs moyennes seraient :

-BaSN=134°

-SN= 66 mm

### Relations dentosquelettiques et dentodentaires.

Les angles I/NA ( $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ) et i/NB ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ) expriment l'orientation de l'incisive maxillaire (I) et de l'incisive mandibulaire (i) par rapport à la limite antérieure du maxillaire et à la limite antérieure de la mandibule. Les mesures I to NA et i to NB ( $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ) nous indiquent cette fois-ci la position des incisives par rapport aux limites antérieures du maxillaire. Ces différentes mesures renseignent sur la présence ou non de compensations alvéolaires de la malocclusion de classes III (22)(31).

L'angle inter-incisif, I / i, est un déterminant indispensable à examiner avant le début d'un traitement précoce. Lorsque cet angle est ouvert, de moyenne  $135^{\circ}$ , cela est favorable à la mise en place d'un traitement précoce (28).

### Relations esthétiques.

L'angle d'Holdaway décrit le degré de protrusion des tissus mous du maxillaire par rapport à la mandibule. Si cet angle est faible cela indique la présence d'une prognathie mandibulaire (30).

Cet examen radiologique permet de compléter le diagnostic et de déterminer la forme clinique de la classe III. Il existe d'autres analyses céphalométriques que nous ne développerons pas ici.

#### 2.3.2. Facteurs cliniques

Turpin en 1981 a proposé une liste de facteurs favorables et défavorables destinée à guider les orthodontistes au moment de prendre la décision d'intercepter ou non une malocclusion de classe III. Si les patients présentent des facteurs favorables comme un guide incisif fonctionnel, une croissance condylienne symétrique, un type facial hypodivergent, pas de

tendance familiale au prognathisme une bonne coopération... un traitement précoce est recommandé. Au contraire, si les facteurs défavorables sont importants, il est conseillé d'attendre la fin de la croissance(28).

## 2.4. Différents moyens thérapeutiques dans les traitements précoces de la classe III.

Notre étude portera sur le traitement de ces dysmorphoses en denture temporaire principalement et en denture mixte. Initialement, la grande majorité des cas de classe III est liée à des hypo-développements du pré-maxillaire et parfois du maxillaire. 90% des troubles de croissance des maxillaires sont liés à une malposition linguale (frein trop court, langue basse, déglutition atypique...) responsable par la suite d'une anomalie de position des dents (11).

### ***Les différents moyens thérapeutiques :***

Le traitement des classes III dépend de l'âge et de la forme clinique. Il doit être global, c'est-à-dire médical, orthopédique et fonctionnel. Il peut se faire(5)(15) :

***-en période infantile*** (de la naissance à 2 ans) par des conseils comportementaux aux parents ;

***-en période juvénile*** (de deux ans jusqu'à l'époque pré pubertaire, vers 10-11 ans) :

- Les thérapeutiques médicales et chirurgicales :
  - bilan ORL : adénoïdectomie, amygdalectomie ;
  - frénectomie ;
  - kinésithérapie labiale et éducation respiratoire nasale après bilan ventilation nasale, orale ou mixte.
- Par des thérapeutiques dentaires interceptives: coronoplasties des canines temporaires ;
- Par des actions fonctionnelles interceptives associées ou non aux tractions sur le maxillaire.
  - enveloppe linguale nocturne de Bonnet ;
  - ascenseur lingual.
- Par des thérapeutiques orthopédiques de classe III : fronde occipito- mentonnière, les sucettes orthopédiques, les tractions postéro-antérieures sur le maxillaire par le masque facial de Delaire à ancrage postérieur molaire, à ancrage antérieur incisif ou des activateurs de classe III type IV Andresen ou activateur de Weise et les protocoles de Hugo et Clerck avec mini plaques d'ancrage et TIM trois après 10 ans.
- Par des thérapeutiques alvéolaires :
  - plaque palatine de surélévation molaire avec des ressorts pour vestibuler les incisives maxillaires et rétablir le guide incisif ;
  - un plan incliné et les tractions intermaxillaires de classe III ;
- Les thérapeutiques dentaires : techniques multi-attaches.

Notre travail portera sur les éducateurs fonctionnels souples qui sont des gouttières bi-maxillaires qui s'interposent entre les arcades dentaires. Ils vont permettre une éducation neuromusculaire passive(27). Nous ne détaillerons pas les autres thérapeutiques des classes III.

## 2.5. Les appareils d'éducation fonctionnelle souples : un concept d'interception et de prévention(32)

L'éducation fonctionnelle a pour objet de corriger les dysfonctions chez le jeune enfant avant ou durant le traitement par appareillage orthodontique fixe.

Les éducateurs fonctionnels n'exercent pas de forces sur les dents, ils suppriment les contraintes imposées par les dysfonctions de la sphère oro-faciale et agissent dans les trois dimensions de l'espace.

Ces appareils permettent à la croissance de s'exprimer sans contrainte et nécessitent du temps et des exercices.

Ces appareils sont le plus souvent des gouttières souples (les appareils rigides n'interviennent pas forcément sur les fonctions) réalisées en PVC alimentaires exempts de Phtalates et de Bisphénols.

### 2.5.1. L'histoire des éducateurs fonctionnels souples(12).

En 1988 le Docteur C.Gugino introduit The Functional Education concept (EFVC) avec les écrans buccaux. (Germany /Dr Hintz).

En 1989 a été créé le groupe australien Myofunctional Research Compagny® (MRC®) par le Dr Chris Farrell qui fut le premier à s'intéresser aux travaux de Garliner, Hale et Atkins traitant des thérapies myofonctionnelles. Il développe alors à partir de 1995 plusieurs appareils MRC, selon l'âge et le stade de dentition du patient: Position trainer, T4K, T4B, Infant trainer ; son but étant de ne jamais baguer(34). Farrell introduit l'épaisseur

postérieure sur les appareils en silicone pour descendre le condyle et faire la propulsion (classe II). D'après Dr Rollet, ces appareils ne respectent que 3 critères sur les 6 développés précédemment par Ricketts : ils tiennent la musculature à distance, ils ont une forme ACCUforme et une épaisseur postérieure suffisante mais ils ne possèdent pas d'indentations donc ne maîtrisent pas les milieux, ils présentent plus ou moins un lip bumper et une languette.(32)

Le Dr Earl Bergersen aux USA développe l'occluso-guide : le guide d'éruption. C'est un positionneur construit en bout à bout.

Les premiers éducateurs fonctionnels ont surtout été créés pour le traitement des classes II.

En 2000, Pierre Krieger de l'école finlandaise développe le multi-P (multipossibilities) en silicone. C'est une copie de l'occluso-guide avec un guide langue en plus et des épaisseurs postérieures différentes.

Daniel Rollet développe quant à lui le Multi-trainer (8-12 ans), le Multi-start (4-8 ans), le Multi-brace distribué par la marque RMO (Rocky Mountain Orthodontics).

En 2004, Daniel Rollet développe avec la compagnie française Orthoplus® :

- L'éducateur fonctionnel pour les classes II : l'EF1, l'EF2 l'EF3. Ces appellations, parce que prêtant à confusion, seront modifiées par la suite par : EFClasse II Grand/Standard et Slim.
- L'éducateur EFStart Evolution qui s'adapte particulièrement au traitement pré-orthodontique en denture temporaire ou mixte chez l'enfant de 4 à 8 ans. Il agit sur la croissance faciale et dentaire, tout en corrigeant les mauvaises habitudes, telles

que la succion du pouce et toutes autres dysfonctions (déglutition atypique, ventilation buccale, mauvaise posture), en préambule au traitement d'orthodontie fixe. Il est indiqué pour la correction des classes II et III, la correction des articulés croisés antérieurs et postérieurs et le centrage des milieux en denture temporaire ou mixte.

- L'éducateur fonctionnel trainer : l'EFT slim possède les mêmes critères que précédemment avec une indentation de canine temporaire à canine temporaire inférieure et supérieure. Il est indiqué dans le traitement des phases pré-orthodontiques de 8 à 11 ans en denture lactéale et/ ou mixte jusqu'à la dent de 12 ans. C'est le plus utilisé. Sa fonction principale est la correction des milieux. Il corrige et contrôle les milieux des classes II et des classes III. L'EFT Slim correspond au T4K (The trainer for kids) et au multi-trainer. Il corrige aussi les dysfonctions telles que la respiration, la déglutition, la succion du pouce et la posture.
- L'éducateur EFGuide Evolution possède une extension distale pour prendre en charge la dent de 12 ans. Le Myobrace n'était pas idéal pour les gencives et les papilles inter-dentaires. Il a évolué vers un guide d'éruption qui peut corriger les encombrements incisifs inférieurs et s'orienter vers un positionneur, mais sans les inconvénients d'un positionneur de finition classique qui, selon Daniel Rollet, a une forme d'arcade trop étroite et verrouille trop les dents. IL corrige les classes I, II, III avec contrôle des milieux.
- L'éducateur fonctionnel EFBraces Evolution est utilisé avec tous types de brackets sauf les linguals chez les adolescents et les adultes en début de traitement pour déverrouiller les ATM et éloigner la musculature. Il permet de faire le diagnostic différentiel des troubles des ATM et est utilisé chez les bruxomanes.
- L'éducateur EFProtect Evolution est dédié à la protection des patients appareillés (enfants et adultes) dans la pratique du sport. Son port est diurne pendant le traitement avec l'EFBraces.

En 2008, Chris Farrell développe l'Interceptive Classe III de MRC®. Il se présente sous la forme d'un système à trois appareils : I-3<sup>N</sup>, I-3<sup>®</sup> et I-3<sup>H</sup>. Il est composé d'un guide langue construit spécialement pour les langues atones. Selon Delaire, le prémaxillaire se développe grâce à la position de la langue qui appuie dessus. L'i-3 est constitué d'une plage pour l'avancée du maxillaire. L'EFTrainer interviendra 6 mois après la pose d'un i-3.

Orthoplus a créé par la suite l'EFStart de classe 3. La langue vient dans ce cas travailler sur le prémaxillaire.

De nombreux éducateurs fonctionnels sont donc disponibles sur le marché : les trainers de MRC, les multi de RMO et les EF-Line d'Orthoplus. Il faut toutefois rester prudent et vérifier que les éducateurs fonctionnels respectent bien les critères vus précédemment.

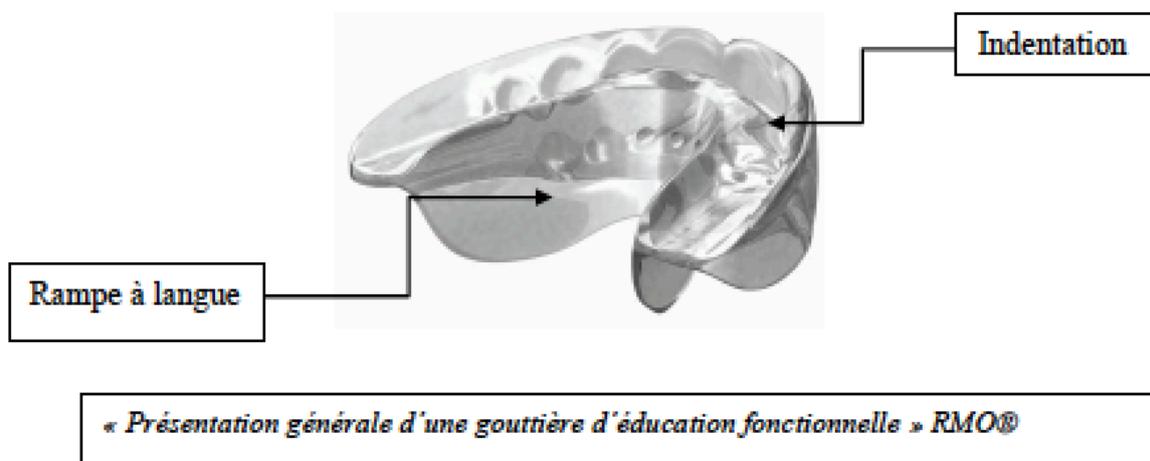
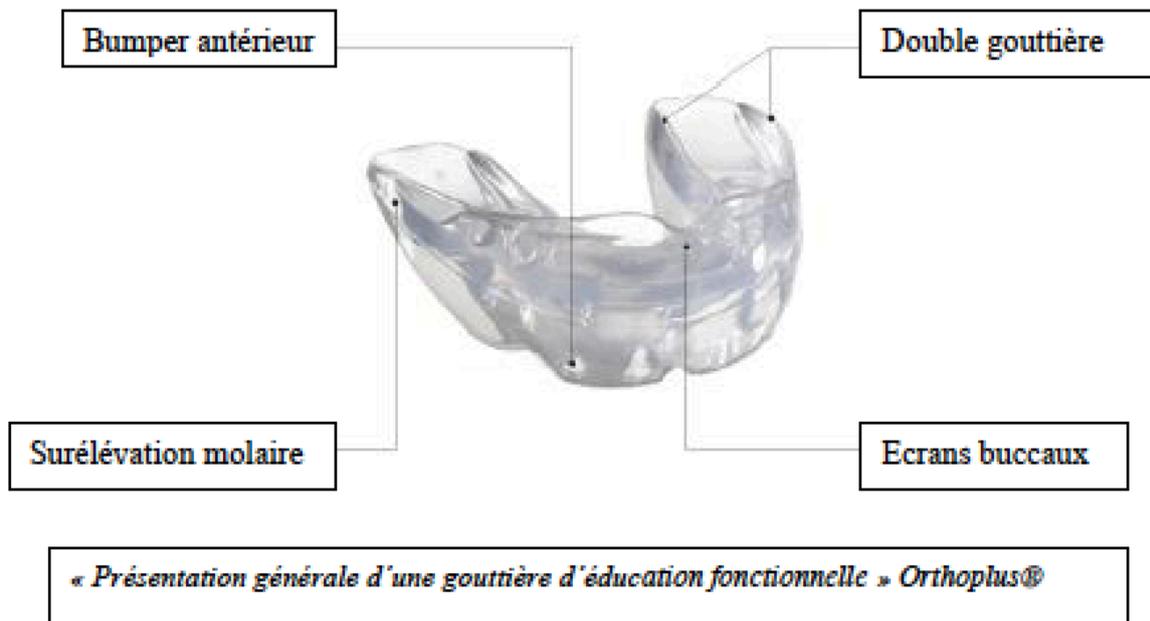
#### 2.5.2. Mode d'action et description des éducateurs fonctionnels (32)(12).

L'éducation fonctionnelle s'intéresse particulièrement aux fonctions : mastication, déglutition, respiration et posture. En effet, une mastication déséquilibrée ou une mauvaise déglutition peuvent avoir des conséquences néfastes sur le développement harmonieux des mâchoires. Par contre, une réalisation correcte de ces fonctions permettra par la suite un bon alignement dentaire grâce au développement des arcades dentaires. Ces gouttières d'éducation fonctionnelle sont donc la plupart du temps associées à des exercices.

Les actions souhaitées des appareils d'éducation fonctionnelle sont (Fig8) :

- de déverrouiller les ATM grâce à une surélévation postérieure plus ou moins importante, selon le traitement d'une classe II ou III en forme d'aile d'avion (aerofoil). Cela permet de décongestionner le condyle (classe II) ;
- d'améliorer la respiration nasale par la fermeture buccale imposée par l'appareil ;
- d'écarter la musculature des arcades dentaires grâce au double rempart alvéolaire et lingual. Les lip bumpers sont en forme de goutte d'eau. Leur action sur la lèvre inférieure permet de corriger l'hypo /hyper tonicité labiale par stimulation ou stretching musculaire. MRC® a renforcé l'action des bumpers par des picots en silicone ;
- d'avoir un guide langue qui favorise l'élévation de la langue au palais à chaque déglutition. Ils vont permettre de remonter la langue à l'aide de la rampe linguale d'Orthoplus®, de l'enveloppe linguale de RMO® ou d'une petite languette servant de repère spatiale de MRC® ;
- d'agir au niveau du tonus musculaire du sillon labio-mentonnier (streaching) par l'écran vestibulaire ;
- de reformer l'arcade: il présente une excellente forme d'arcade Accuform, type ovoïde, large ;
- de favoriser l'alignement dentaire en maîtrisant les milieux par un guide d'indentation (peu précis car il n'y a pas de prise d'empreinte au préalable) ou des renforts au niveau des incisives inférieures variables selon les modèles. La double gouttière maxillaire et mandibulaire (écran buccal) libère le couloir dentaire de toutes les interférences musculaires parasites et contribue au bon positionnement dentaire en maintenant les espaces en phase d'éruption afin de guider les dents définitives ;

Ces critères sont à respecter pour le bon fonctionnement de l'éducateur fonctionnel (14).



**Figure 8: Description des éducateurs fonctionnels (12)**

2.5.3. Conclusion.

L'avantage des éducateurs fonctionnels est le traitement précoce des malocclusions, leurs effets orthopédiques sur l'os permettant la correction des malocclusions squelettiques impossible à obtenir avec des appareils dentaires fixes. Leur rôle bénéfique obtenu en

denture temporaire aura une répercussion positive en denture permanente. Ils sont confortables, faciles d'utilisation et biocompatibles (26).

Notre étude portera sur les gouttières utilisées en dentures temporaire et mixte pour le traitement des classes III.

## 2.6. Les éducateurs fonctionnels de classe III. (27)

### 2.6.1. Indications et contre Indications des éducateurs fonctionnels de classe III.

#### 2.6.1.1. Indications(35).

Les indications cliniques du port de ces gouttières d'éducation fonctionnelle de classe III concernent les enfants présentant :

- des para-fonctions comme la succion du pouce, d'une tétine ou d'un objet, une interposition de la lèvre inférieure ;
- une langue basse, atone, une pulsion linguale ;
- des dysfonctions comme une déglutition atypique, une mastication incorrecte, une ventilation buccale ;
- une classe III légère associée ou pas à une infraclusion ou une supraclusion ;
- un encombrement maxillaire ou mandibulaire faible à moyen.

#### 2.6.1.2. Contre-Indications(14)(35).

Cette liste de contre-indications rejoint celle concernant l'éducation neuromusculaire active.

➤ Contre indications absolues :

- une malocclusion extrême, principalement les classes III sévères ;

- une coopération de l'enfant ou de ses parents insuffisante qui condamne le succès du traitement ;
- une obstruction nasale complète.

➤ Contre indications relatives :

- un frein lingual trop court ;
- et une pathologie ORL nécessitant une intervention probable ;
- une occlusion inversée antérieure nécessitant une correction au préalable.

#### 2.6.2. Utilisation des éducateurs fonctionnels de classe III.

Ces dispositifs sont utilisés en complément des exercices d'éducation à savoir les exercices de ventilation pour favoriser la ventilation nasale et les exercices du sillon labio-mentonnier afin d'éduquer le complexe orbiculaires-buccinateur. Ces exercices sont simples et faciles à réaliser, ils permettent d'engrammer un nouveau schéma neuromusculaire. L'élasticité de l'éducateur fonctionnel fait que la pression s'exerce complètement sur le maxillaire envoyant un message afférent qui entrainera une réponse efférente (27).

Pour une efficacité optimale, les éducateurs fonctionnels doivent être portés la nuit et 2 à 4 heures par jour de manière fractionnée(14), et requièrent donc la coopération des enfants pour entraîner les modifications structurales attendues. L'enfant doit apprendre à positionner seul son appareil en bouche et à le porter bouche fermée et lèvres jointes devant la télévision ou en faisant ses devoirs au départ car il ne peut ni parler ni mastiquer avec (35). L'enfant doit exercer une légère pression avec les dents puis relâcher puis reprendre, l'exercice est à faire plusieurs fois pendant la journée.

Les principaux cas d'échecs de port de ces appareils dépendent du contexte familial, des activités multiples des enfants et de la motivation initiale des enfants (12).

### 2.6.3. Les Gouttières d'éducation fonctionnelle de classe III.

Les malocclusions de classe III nécessitent une prise en charge précoce. De nombreux appareils existent, ils sont choisis selon les objectifs de traitement et en fonction de l'âge du patient(27).

Dans cette partie nous développerons seulement les éducateurs fonctionnels visant à traiter les classes III en denture temporaire et en denture mixte.

- EF kid (Orthoplus®)

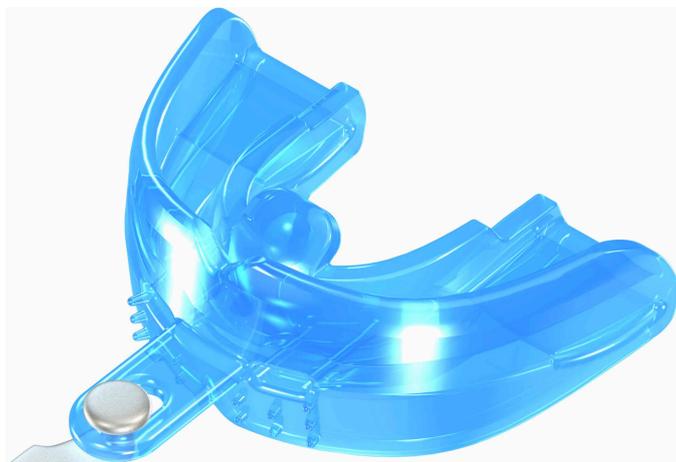


**Figure 9 : Photographie EF Kid Bleu(35)**

L'EF Kid est un dispositif destiné à l'interception de toute déformation dès l'âge de 3 ans jusqu'à l'apparition de la première molaire définitive. Il est idéal pour la correction des fonctions (ventilation++) et l'alignement dentaire dès le plus jeune âge. Il correspond à toutes les classes dentaires et les patients pourront par la suite être orientés vers un dispositif plus spécifique de la gamme.

L'EF Kid reprend les caractéristiques de la gamme EF Line d'Orthoplus® avec une rampe à langue, des bumpers labiaux peu développés pour le confort du jeune patient, une surélévation molaire et une double gouttière. Cette gouttière est un bon compromis pour les parents stressés. Elle sert aussi bien dans les classes II et III pour permettre une rééducation passive des fonctions. Il ne possède pas d'indentation mais une languette antérieure pour que l'enfant puisse centrer l'appareil en fermant les lèvres et ainsi avoir un repère labial. Le port de ce type d'appareil dépend de la motivation et de la maturité de l'enfant.

➤ Infant trainer (MRC®)



**Figure 10 :Infant trainer de MRC®(36)**

L'infant trainer est un dispositif préformé, souple, flexible et d'une seule taille mis au point par C. Farrell en Australie pour agir dès la petite enfance de 2 à 5 ans. Il permet la prise en charge des deux arcades et est construit en bout-à-bout. Il présente une excellente forme d'arcade (type accuform) avec une épaisseur postérieure permettant de décompresser les condyles en les descendant avant la propulsion. Il possède une languette pour savoir ou positionner sa langue et de légères aspérités au niveau inférieur pour mettre la lèvre à distance. Il stimule les muscles masticateurs entraînant un comportement masticateur correct chez l'enfant. Ce type d'appareil oblige aussi l'enfant à respirer par le nez permettant une posture linguale plus efficace, il permet une rééducation passive des fonctions.

- L'EF Classe III small (Orthoplus®)



**Figure 11 : EF Classe III small d'Orthoplus®(35)**

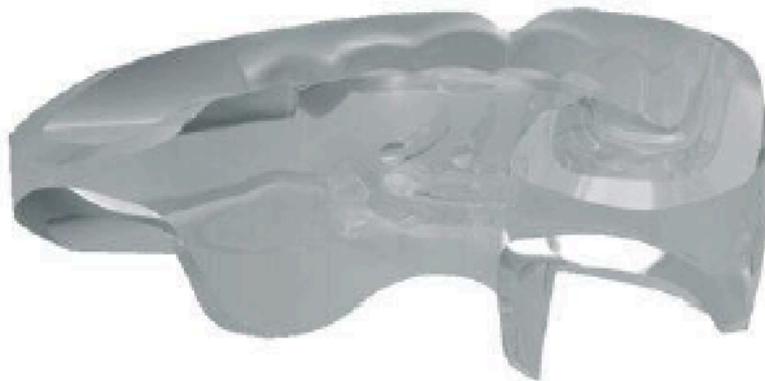
C'est un dispositif spécialement dédié au traitement des pathologies de classe III de 4 à 8 ans. Il possède une légère surélévation molaire car son but est d'éviter le proglissement mandibulaire et de libérer le prémaxillaire. Il a été conçu pour bloquer la mandibule en

arrière en lui donnant un minimum de possibilité de déplacement vers l'avant. Ses ailettes vestibulaires élevées (lip bumper) ont une action sur la musculature péri-orale.

- EFStart Evolution (Orthoplus®) ou MultiStart (RMO®)



**Figure 12 : Photographie de l'EF Start Evolution(35)**



**Figure 13 : MultiStart de RMO® (37)**

EFStart ou MultiSart permet la correction des dysfonctions, des articulés inversés antérieurs et postérieurs et la correction de la forme de l'arcade. Ils agissent sur le contrôle, centrage des milieux et déverrouillent les ATM.

- i-3™ : interceptive classe III de MRC®.

L'i3™ est un dispositif en trois étapes spécialement dédié au traitement des malocclusions de classe III chez les enfants de 5 à 8 ans en fin de denture temporaire et en début de denture mixte. Il existe en trois tailles. Son but est d'empêcher une croissance anormale de la mâchoire inférieure en corrigeant la position basse de la langue et la respiration buccale. Une languette de positionnement lingual, une cage à langue et des éleveurs linguaux exercent la langue à se replacer en bonne position. L'i3™ possède une légère surélévation molaire qui permet de décongestionner le condyle afin de réaliser le saut d'articulé. Cette surélévation n'est pas suffisante pour favoriser la croissance mandibulaire ce qui est le cas des appareils de classe II. Myobrace Interceptive classe III est déconseillé pour les patients en denture permanente.

- **ETAPE 1 : i-3<sup>N</sup>** va corriger les mauvaises praxies. Il est en silicone souple afin de s'adapter à tous les types d'arcades dentaires et de malocclusions.



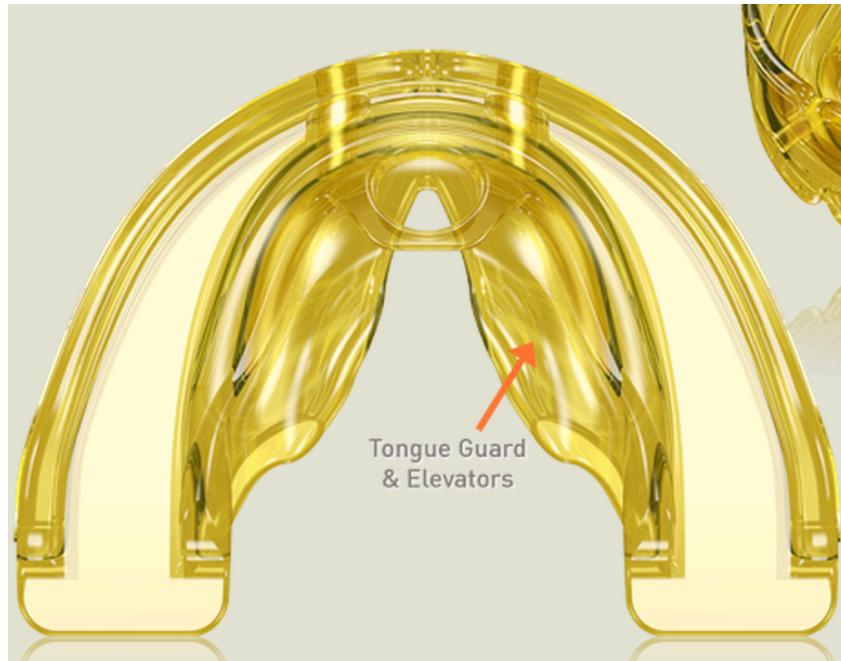
**Figure 14 : Photographie du Myobrace Interceptiv Classe III : i-3<sup>N</sup>**

- **ETAPE 2 : i-3<sup>®</sup>** permet un développement correct de la voûte palatine tout en corrigeant les fonctions orales. Il dispose d'un dynamicore™ (en noire sur la figure 15) avec une cage de Franckel qui favorise le développement du maxillaire supérieur et permet un alignement dentaire correct.



**Figure 15 : Interceptiv classe III , i-3<sup>®</sup> de MRC<sup>®</sup>(38)**

- **ETAPE 3 : i-3<sup>H</sup>** est en polyuréthane. Il permet d'obtenir l'alignement et la rétention finale attendus. La forme creuse de la balise linguale aide à obtenir une bonne position linguale.



**Figure 16 : Interceptive classe III , i-3<sup>H</sup> de MRC®.(39)**

➤ Gouttière Innova Pharm.



**Figure 17 : Photographie de la gouttière classe III middle Innova Pharm.**

Innova Pharm commercialise des éducateurs fonctionnels construits avec une rampe à langue mais suivant une arcade carrée, sans épaisseur postérieure ne déverrouillant donc pas les ATM.

Il est conseillé dans un premier temps de poser un éducateur fonctionnel pendant au moins 6 mois. Si au delà de cette période aucune amélioration n'est observée, il est alors conseillé de poser un quad helix avec un EFBrace dans un second temps.

### 3. Etude de l'action des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III en denture temporaire et denture mixte.

#### 3.1. But de l'étude

L'objectif de cette étude est d'étudier les effets d'un traitement par gouttière myofonctionnelle de type EF classe III, EF Start, EF Kid, i3, infant trainer, MultiStart, EF Slim Trainer sur des enfants âgés de 4 à 8 ans en denture temporaire ou en denture mixte présentant une dysmorphose de classe III et des dysfonctions.

L'objectif secondaire est de préciser les indications de ce type de prise en charge et l'influence du moment de l'interception (DT ou DM) sur les évolutions observées.

#### 3.2. Matériel et méthode

##### 3.2.1. Matériel étudié

Les critères d'inclusion et non inclusion de cette étude sont décrits dans le tableau suivant:

Critères d'inclusion	Critères de non inclusion
<ul style="list-style-type: none"><li>- Patient en croissance de 4 à 8 ans</li><li>- Patient en classe III squelettique et/ou classe III dentaire et /ou à marche mésiale de Chapman et / ou à tendance classe III</li><li>- Dysfonctions orales (déglutition</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patients en denture permanente</li><li>- Patients sans téléradiographie de profil disponible avant et après traitement</li><li>- Obstacles anatomiques (obstruction nasale, frein linguale trop court...)</li></ul>

<p>atypique, respiration buccale...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier de début de traitement complet (examen clinique, photographies exo et endo buccales et téléradiographie de profil)</li> <li>- Dossier de réévaluation disponible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Syndrome malformatif</li> <li>- SAOS</li> <li>- Patients déjà traités antérieurement</li> <li>- Documents incomplets.</li> </ul>
--	---

Cette étude porte sur un échantillon global de 55 jeunes enfants en denture temporaire et en denture mixte. Parmi cet échantillon, 30 jeunes enfants n'ont pas été inclus dans l'étude à cause :

- d'un échec de suivi (n=9)
- d'un échec de port de l'appareil provoquant un conflit familial (n=1)
- d'un traitement effectué avant la pose de l'éducateur fonctionnel (n=2)
- de manque de temps pour récolter toutes les données nécessaires à l'étude (n=4)
- de la pose de l'appareil d'éducation fonctionnelle antérieure à la prise de la téléradiographie de profil (n=14)

Les 25 enfants restants sont divisés en deux groupes :

- Gpe 1 : avant l'éruption de la première molaire permanente M1 sur l'arcade (n=11)
- Gpe 2 : après l'éruption de la première molaire permanente M1 sur l'arcade (n=14)

Trois orthodontistes (A, B, C) nous ont permis de réaliser cette sélection :

- Gpe1 : A (n=9), B (n=2), C (n=0)
- Gpe2 : A (n=10), B (n=2), C (n=2)

### 3.2.2. Méthode

Le jour de la pose des éducateurs fonctionnels ont été réalisés pour chaque sujet (T0) :

- des photographies exobuccales de face et de profil
- des photographies endobuccales
- une téléradiographie de profil
- un examen fonctionnel

Après une période (à T1), les données ont été réévaluées par:

- des photographies exobuccales de face et de profil
- des photographies endobuccales
- une téléradiographie de profil

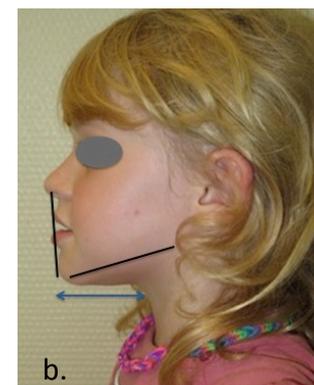
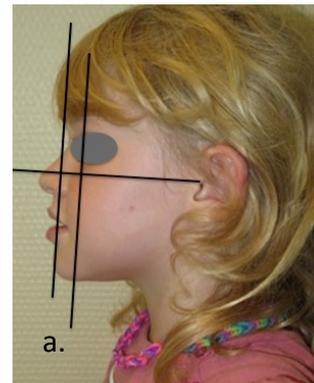
L'étude des photographies exobuccales à T0 et T1 permet d'analyser l'évolution de face et de profil.

Les critères pris en compte pour l'analyse exobuccale de face sont :

- aplasie de la face supérieure : oui/non
- étage inférieur : augmenté/normal/diminué
- typologie faciale : brachyfacial/dolichofacial/mésocial
- lèvre supérieure courte : oui /non
- fermeture labiale : occlusion/innocclusion
- ligne du sourire : haute/normale/basse
- ligne sagittale médiane droite/brisée/courbe

Les critères pris en compte pour l'analyse exobuccale de profil sont :

- profil général : concave/convexe/plat
- type de profil : transfrontal/ cisfrontal/ orthofrontal
- angle naso-labial : ouvert/fermé/normal
- pyramide nasale : marquée/non marquée
- rapports labiaux : inversés/normaux
- position lèvre supérieure : pro-rétrochéilie/normale
- position lèvre inférieure : pro-rétrochéilie/normale
- position du menton : pro-rétrogénie
- distance cervico-mentonnaire:  
augmentée/normale/diminuée
- aplasie faciale: oui/non
- étage inférieur: augmenté/normal/diminué
- incompetence labiale permanente : oui/non
- sillon labio mentonnier: marqué /normal/ effacé
- sillons naso-géniens: marqués/normaux/ effacés
- inclinaison du bord mandibulaire:  
augmentée/normale/diminuée



**Figure 18 : Analyse de profil d'une petite patiente.**

a. Position du profil; b. Position des lèvres, inclinaison du bord mandibulaire, distance cervico-mentonnaire; c. Hauteurs des étages, sillons.

L'étude des photographies endobuccales à T0 et T1 permet d'analyser l'évolution des relations occlusales et des problèmes dentaires. Les critères pris en compte pour l'analyse endobuccale sont :

- la forme de l'arcade maxillaire et mandibulaire : en V, elliptique, en lyre..
- la rétention des canines maxillaires et agénésies arcades maxillaires : oui/ non
- les inclinaisons des incisives maxillaires et mandibulaires : vestibulo-versée/ linguo-versée/normales
- l'occlusion antérieure : inversée/en bout à bout/normale
- la position de la canine inférieure : mésioclusion/normale/ distoclusion
- le plan de Chapman : à marche mésiale/rectiligne/à marche distale
- les relations occlusales : classe I/II/III
- le recouvrement antérieur/canin : supracclusion/normal/béance/infracclusion
- l'occlusion latérale : inversée/normale
- les diastèmes : oui/non
- les encombrements : oui/non
- la déviation des milieux : oui/non
- l'endognathie maxillaire : oui/non

L'étude des téléradiographies de profil à T0 et T1 permet d'analyser l'évolution des mesures céphalométriques. Ces mesures ont pu être réalisées à l'aide du logiciel Quick Ceph. Les critères pris en compte pour l'analyse céphalométrique sont :

- relations squelettiques : SNA, SNB, ANB, SND, AoBo, SE, GOGN/SN, FMA
- relations dento-squelettiques : ItoNA, itoNB, angle ItoNA, angle itoNB, IMPA
- relations dento-dentaires : AngleI/i, Occ/SN
- relations esthétiques : Pog to NB

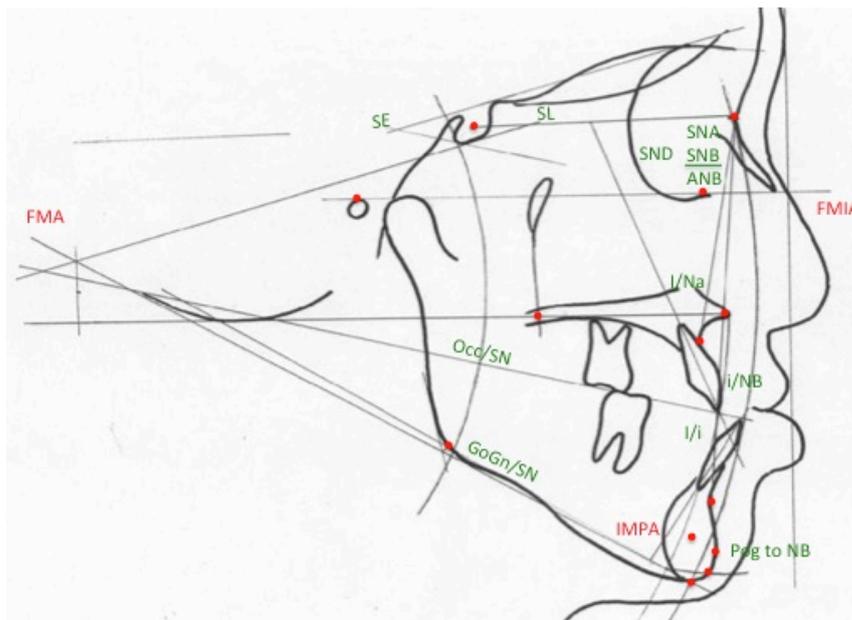


Figure 19 Tracés céphalométriques

L'étude statistique va permettre :

-de déterminer les caractéristiques communes des patients traités par éducation

fonctionnelle à T0. La fréquence des différentes caractéristiques étudiées lors des examens exobuccal, endobuccal et fonctionnel a été étudiée dans les deux groupes, des tableaux de pourcentages sont réalisés avec les calculs sur les états initiaux de chaque groupe. De même, les moyennes et les écart-types des différentes variables céphalométriques à T0 avant et après l'éruption de la première molaire ont été calculés (annexe 1). La comparaison de ces variables dans les deux groupes a été réalisée grâce à un test-t pour séries non appariées (annexe 2).

-de déterminer l'efficacité, l'action après le port d'un éducateur fonctionnel à T1. L'efficacité du traitement a été évaluée par l'analyse des pourcentages de cas améliorés, corrigés, aggravés ou stables entre T0 et T1 dans les deux groupes pour chaque caractère qualitatif étudié. (annexe 3).

Les variations des mesures linéaires et angulaires issues des téléradiographies de profil seront étudiées au sein de chaque groupe (à T0 et T1) et comparées entre les groupes de patients à T1 sous forme de graphique (annexe 4).

### 3.3. Résultats

#### 3.3.1. Analyse des états initiaux des deux groupes : (annexe 1 et 2)

- **A l'examen exobuccal de face.**

Les deux groupes présentent des similitudes concernant la présence d'une aplasie faciale, d'un étage inférieur normal, d'une morphologie de lèvre supérieure majoritairement courte, d'une fermeture labiale pour la quasi totalité des sujets et d'une ligne du sourire le plus souvent basse (annexe 1).

Cependant, des différences sont à noter concernant la typologie faciale et la ligne sagittale médiane (Fig20). Le Gpe1 est composé de 36,36% de brachyfaciaux et de 9,09% de dolichofaciaux. Le Gpe2 est, quant à lui, composé de 73,33% de brachyfaciaux. Le Gpe1 présente une déviation de la ligne sagittale médiane chez 72,72% de ses membres contre 40% dans le Gpe2. Les enfants du groupe 2 sont majoritairement brachyfaciaux et présentent une moindre déviation du plan sagittal médian par rapport aux enfants du groupe 1.

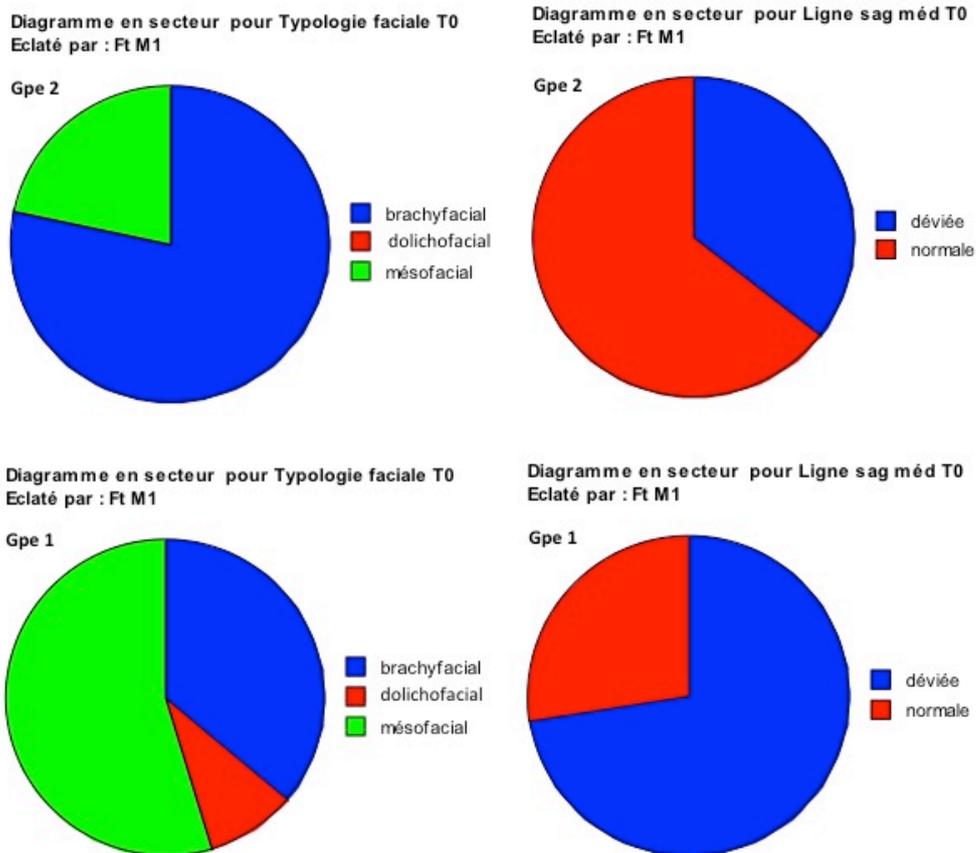


Figure 20: Diagramme en secteurs représentatifs des différences à T0 entre Gpe1 et 2

- **A l'examen exobuccal de profil.**

De nombreuses différences sont à noter entre les états initiaux des deux groupes concernant le profil général, le profil, l'angle naso-labial, les rapports labiaux, la position de la lèvre inférieure, la distance cervico-mentonnière et le sillon labio-mentonnier.

36,36% des membres du Gpe1 présentent un profil concave contre 53,33% pour le Gpe2.

45,45% des membres du Gpe1 présentent un profil transfrontal contre 80% pour le Gpe2. Le profil général présente donc des caractéristiques de classe III plus marquées dans le Gpe2.

Par contre les caractéristiques labiales des classes III sont plus fréquemment retrouvées dans le Gpe1. En effet 27,27% des membres du Gpe1 présentent un angle naso-labial fermé contre 6,67% pour le Gpe2.

63,64% des membres du Gpe1 présentent des rapports labiaux inversés contre 46,67% pour le Gpe2.

81,82% des membres du Gpe1 présentent une position antérieure de la lèvre inférieure contre 66,67% pour le Gpe2.

Dans le Gpe1, la distance cervico-mentonnière est augmentée pour 27,27% et diminuée pour 18,18% des membres. Dans le Gpe2 la distance cervico-mentonnière est augmentée pour 20% des membres.

Dans le Gpe1 le sillon labio-mentonnier est effacé pour 36,36% et accentué pour 18,18% des membres. Dans le Gpe2 le sillon labio-mentonnier est effacé pour 6,67% et accentué pour 40% des membres. Les patients du Gpe2 semblent donc présenter des répercussions esthétiques de la classe III plus marquées.

Des similitudes sont observables entre les états initiaux des deux groupes concernant la position de la lèvre supérieure, rétruse pour environ le quart des sujets. La position du menton est avancée pour près du tiers des sujets, les sillons naso-géniens sont accentués pour environ un dixième des sujets et l'inclinaison du bord mandibulaire est diminuée pour près d'un dixième des sujets. Mais il faut noter que si ces caractères présentent des occurrences voisines entre les deux groupes elles sont relativement faibles. Ces signes de classe III ne sont donc pas très fréquents dans ces deux populations.

- **A l'examen endobuccal.**

Les deux groupes présentent de nombreuses similitudes à l'examen endobuccal concernant l'absence de rétention de la canine maxillaire et d'agénésie à l'arcade maxillaire dans la totalité des cas. Dans la majorité des cas des deux groupes il n'y a pas de compensations alvéolaires cliniquement décelables: les incisives maxillaires sont majoritairement palatoversées (respectivement dans 54,55% des patients du Gpe1 et 66,76% des patients du Gpe2) et les incisives mandibulaires paraissent avoir une inclinaison normale. Le recouvrement antérieur est diminué pour plus de la moitié des patients à l'état initial et une endognathie maxillaire est présente dans la grande majorité des cas (80% des cas)

Cependant de grandes différences sont à noter entre les états initiaux concernant la forme de l'arcade, l'occlusion antérieure inversée, la position mésialée de la canine inférieure, la marche mésiale du plan de Chapman, l'occlusion latérale inversée (gauche, droite gauche et en bout à bout) et enfin la déviation des milieux.

Dans le Gpe1, la forme de l'arcade maxillaire est en 'V' pour 27,27% des enfants et en lyre pour 9,09% contre 13,33% et 13,33% des membres pour le Gpe2. Dans le Gpe1 la forme de l'arcade mandibulaire en 'V' (annexe 1)

Les plus jeunes enfants du Gpe1 ont une occlusion inversée antérieure et une canine inférieure mésialée à plus de 80% contre 66% pour le Gpe2, et plus de la moitié des enfants présente une marche mésiale de Chapman. La classe III occlusale est apparemment plus marquée dans ce groupe. Du fait de leur jeune âge les enfants du Gpe1 ont plus de 90% de diastèmes et une déviation des milieux supérieure au Gpe2.

- A l'analyse céphalométrique.

à TO population totale	moyenne	P<0,05	p>0,05	valeurs de p
ANB	0,204			0,8895
SNA	80,9			0,2756
SNB	80,756			0,3105
SND	76,468			0,1664
SE	21,528			0,6557
GoGn/SN	32,348			0,9018
FMA	21,584			0,0974
ItoNA	3,254			0,6007
I/NA	15,28			0,2521
itoNB	3,072			0,3664
i/NB	19,968			0,1843
IMPA	87,456			0,1757
I/i	144,37			0,1824
Occ/SN	18,152			0,7744
POGtoNB	-0,984			0,0566

Figure 21: tableau récapitulatif des résultats de l'analyse céphalométrique des deux groupes à TO

CEPHALOMÉTRIE	normes de Riolo vers 6 ans	
	filles	garçons
<b>Relations squelettiques:</b>		
	ANB	4,7 / 5,3
	SNA	80,7 / 81,9
	SNB	76 / 76,5
	SND	
	SE	
	SL	
	GOGN/SN	35,8 / 34,8
	FMA	29,4 / 29,3
<b>Relations dento-squelettique:</b>		
	I to NA	-0,2 / -0,2
	angle I/NA	12,6 / 14
	i to NB	1,7 / 2,5
	angla i/NB	20,4 / 21,2
	Angle IMPA	87,9 / 89,3
<b>Relations dento-dentaire</b>	Angle I / i	142,2 / 139,4
	Occ/SN	20,6 / 19
<b>Relations esthétiques</b>	Pog to NB	-0,7 / -1

Figure 22: Normes vers 6 ans selon Riolo (40)

Selon les normes de Riolo vers 6 ans, les patients des deux groupes présentent à T0 des valeurs moyennes proches de la normale pour SNA, SND, SE, I/NA, IMPA, Occ/SN et PogtoNB (40) (fig22). Cependant l'angle ANB est fortement diminué et l'angle SNB est supérieur aux normes à cet âge traduisant une classe III squelettique liée à une prognathie mandibulaire. Enfin, GoGn/SN, FMA, sont diminués traduisant une hypodivergence mandibulaire et une diminution du sens vertical. L'angle I/i et les distances ItoNA, ItoNB sont augmentés. Ce sont des signes de vestibulo-position des incisives maxillaires et mandibulaires.

Comme nous pouvons le voir dans le tableau récapitulatif ci-dessus, la différence entre les deux groupes à T0 n'est pas statistiquement significative (p n'est pas < ou = à 0,05).

- **A l'examen fonctionnel (annexe 1).**

Les deux groupes présentent des similitudes fonctionnelles concernant la déglutition atypique pour la totalité des sujets, la respiration buccale pour la grande majorité des sujets, le port de la sucette pour un tiers des sujets, une mauvaise posture pour près d'un quart des sujets et concernant la tonicité de l'orbiculaire de la lèvre supérieure normale dans la quasi totalité des cas.

Des différences sont tout de même observables, notamment concernant la fréquence des praxies, la position de la langue et la tonicité de l'orbiculaire de la lèvre inférieure.

9,9% des membres du Gpe1 ont une habitude de succion digitale contre 26,67% pour le Gpe2.

La posture linguale basse est observée dans la quasi-totalité du Gpe2 (93,33%) et seulement dans 2 cas sur 3 dans le Gpe1.

Dans le Gpe1, l'orbiculaire de la lèvre inférieure est hypertonique pour 18,18% des sujets et hypotonique pour 27,27% d'entre eux. Dans le Gpe2 46,67% des sujets présentent un orbiculaire de la lèvre inférieure hypotonique.

*En conclusion, nous pouvons constater que les éducateurs fonctionnels sont prescrits principalement chez des sujets en classe III squelettique et occlusale, sans compensations majeures de la classe III au niveau incisif et en présence d'un contexte dysfonctionnel marqué.*

*Les différences entre les groupes Gpe1 et Gpe2 ne sont pas significatives le plus souvent.*

### 3.3.2. Analyse de l'efficacité des éducateurs fonctionnels à T1

- Evaluation d'après les données clinique (annexe 3)

Nous avons étudié l'efficacité du port d'un éducateur fonctionnel en relevant le nombre de cas présentant une évolution positive (amélioration ou correction) des différentes caractéristiques cliniques des classes III quand elles étaient présentes à T0.

#### - De face :

On constate :

- une correction de l'aplasie faciale dans 6 cas sur 22
- peu de variation de la dimension verticale
- une diminution de l'impression de lèvre courte dans 5 cas sur 15
- une amélioration de la ligne sagittale médiane dans 3 cas sur 13.

#### - De profil :

On note :

- Une amélioration de la forme générale du profil du profil qui apparait moins concave dans 10 cas sur 12 et moins transfrontal dans 9 cas sur 17.
- La progénie semble moins marquée dans 6 cas sur 9 et la distance cervico-mentonnière moins longue dans 5 cas sur 6.
- Les rapports labiaux inversés sont corrigés ou améliorés dans 7 cas sur 14, la rétrochélilie supérieure s'améliore dans 5 cas sur 6 alors que la prochéilie inférieure ne le fait que dans 10 cas sur 19. On note même une aggravation de ce facteur dans 2 cas.

- Au niveau endobuccal :
  - L'occlusion incisive inversée est améliorée dans 12 cas sur 18 et corrigée dans 4 cas sur 18.
  - L'occlusion canine est améliorée dans 14 cas sur 19 et corrigée dans 4 cas sur 19
  - Les incisives maxillaires palatoversées se vestibulo-versent dans 10 cas sur 15 et les incisives mandibulaires vestibuloversées se lingualent dans 7 cas sur 7 .
  - L'occlusion transversale latérale est améliorée dans 15 cas sur 15, les milieux se corrigent dans 5 cas sur 18 et l'impression d'insuffisance transversale maxillaire diminue dans 14 cas sur 20.
  - Dans le sens vertical on observe une amélioration du recouvrement dans 15 cas sur 25.

*Ces résultats montrent une amélioration des caractéristiques observées dans les classes III variables selon les individus et le critère observé. Au niveau exo-buccal, la concavité du profil s'atténue dans la majorité des cas, le sens vertical varie peu, les relations labiales s'améliorent dans 1 cas sur 2 environ.*

*Au niveau endobuccal, l'amélioration transversale semble la plus constante, suivie par l'amélioration antéro-postérieure et l'amélioration des relations incisives verticales. On peut observer une évolution des relations incisives vers la mise en place de compensations alvéolaires.*

*Enfin, il convient de souligner que si des améliorations sont fréquemment notées, la correction complète de l'anomalie observée est relativement peu fréquente. Ceci souligne la nécessité d'un port prolongé de ce type d'appareil.*

- Evaluation d'après les données céphalométriques

examen complémentaire:	moyenne Gpe1 et 2	p<0,05	p>0,05	moyenne T1 T0 avant	moyenne T1 T0 après
<b>Relations squelettiques:</b>					
Angle ANB	1,8		0,8649	1,59	1,607
Angle SNA	81,752		0,115	0,5	1,072
Angle SNB	80,004		0,1917	-1,05	-0,522
Angle SND	76,044		0,0987	-0,85	-0,086
SE	21,144		0,0896	0,99	-1,464
Angle GOGN/SN	32,236		0,2024	1,02	-1
Angle FMA	24,656	0,0305		4,57	1,89
<b>Relations dento-squelettique:</b>					
Insicive supérieure	I to NA	2,164	0,0199		-1,81
	angle I/NA	18,66	0,0024		-0,27
Incisive inférieure	i to NB	3,688		0,4936	0,84
	angla i/NB	20,780		0,0606	1,221
Angle IMPA	88,552		0,0424	0,33	1,628
<b>Relations dento-dentaire</b>					
Angle I / i	138,728	0,0032		-1,25	-9,057
Occ/SN	18,96		0,5579	1,51	0,258
<b>Relations esthétiques</b>					
Pog to NB	0,04		0,2379	0,88	0,29

Figure 23 : tableau récapitulatifs des résultats de l'analyse céphalométrique des deux groupes à T1

D'après l'analyse céphalométrique à T1, récapitulée dans le tableau ci dessus, nous constatons une amélioration du décalage squelettique avec un angle ANB qui augmente entre T0 et T1. Cette variation est due à une augmentation de l'angle SNA et une réduction de l'angle SNB.

On observe aussi une ouverture du sens vertical qui contribue sans doute aussi à la réduction apparente de la classe III au niveau exo-buccal même si cette variation verticale n'a pas été décelée fréquemment à l'examen exo-buccal.

Au niveau des incisives si l'angulation des incisives maxillaires confirme l'impression clinique, les valeurs linéaires et l'angulation de céphalométrie de l'incisive mandibulaire ne confirment pas l'estimation clinique.

## 3.4. Discussion

### 3.4.1. Biais et limites

Cette étude comporte plusieurs biais :

-un biais de recrutement. Les cas ont été recueillis chez un nombre limité de praticiens car il a été très difficile de trouver des cas complets. Très peu de praticiens posent un éducateur fonctionnel aussi précocement et la plupart ne réalisent pas de téléradiographie de profil à cet âge là ;

-un biais de sélection est présent avec un certain nombre de perdus de vue. Ils ont été décrits et pris en compte dans l'analyse ;

-la population n'est pas représentative de la population cible par manque de patients ;

-l'évaluation de certaines variables céphalométriques n'a pas pu être réalisée compte tenu de la présence de valeurs aberrantes dans les résultats ;

- l'analyse des fonctions à T1 n'a pas pu être réalisée par manque de données ;

Par ailleurs, l'absence de modèles et de standardisation des photographies n'a pas permis des mesures quantitatives des paramètres analysés et l'évaluation reste subjective.

Il a été très difficile de récupérer cette documentation car sur des sujets aussi jeunes, les praticiens ne réalisent pas l'intégralité des documents orthodontiques

### 3.4.2. Discussion des résultats

Les effets du traitement par gouttière myofonctionnelle dans cet échantillon sont réels. Après environ un an de port, on observe une amélioration clinique et céphalométrique des caractéristiques étudiées qui corroborent les indications proposées de ces appareils.

Il est regrettable que l'évolution des fonctions n'ait pu être réalisée car l'amélioration des principales fonctions est un des objectifs majeurs de l'éducation fonctionnelle .

Enfin, cette étude préliminaire comporte un grand nombre de biais qui ne nous permettent pas de conclure de manière formelle.

Il serait intéressant d'entreprendre une étude prospective sur ces appareils reposant sur des variables quantitatives relevées sur des photographies standardisées, des modèles, des téléradiographies et une exploration fonctionnelle objective.

## Conclusion

Un traitement pré-orthodontique de prévention ou d'interception chez le jeune enfant est primordial pour supprimer les problèmes fonctionnels. En effet d'après Gugino, « tout patient porteur de malformations présente des problèmes fonctionnels associés plus ou moins important. Plus tôt est pris en compte le traitement plus la physiologie du patient s'adapte à nos concepts »

L'éducation fonctionnelle peut résoudre à elle seule les dysmorphoses et réduire ainsi la durée du traitement orthodontique ultérieur souvent lourd et difficile. Elle évite parfois les extractions dentaires et favorise la stabilité du traitement. L'éducation fonctionnelle accompagne ainsi la croissance dans le but de permettre aux dents de prendre naturellement un alignement harmonieux.

Comme nous l'avons vu dans cette étude, l'éducateur fonctionnel va agir à différents niveaux que ce soit au niveau de l'esthétique du visage ou au niveau squelettique et alvéolodentaire. . Une étude ultérieure analysant les effets sur les fonctions des éducateurs fonctionnels avant et après l'éruption de la première molaire à T1 pourrait être intéressante.

## Annexes

### Annexe 1 : Analyse des états initiaux des deux groupes

#### EXAMEN EXO BUCCAL DE FACE

		Groupe avant DP	Groupe apres DP
Aplasie faciale	oui	90,90%	80%
	non	9,09%	20%
Etage inferieur	normal	90,90%	100%
	augmente	9,09%	0%
	diminue	0%	0%
Typologie	meso	54,54%	26,66%
	dolicho	9,09%	0%
	brachy	36,36%	73,33%
Levre superieure	courte	63,63%	53,33%
	normale	36,36%	46,66%
Fermeture labiale	oui	100%	93,33%
	non	0%	6,66%
Ligne du sourire	moyenne	36,36%	33%
	basse	63,63%	60%
	haute	0%	6,66%
Ligne sagittale mediane	droite	27,27%	60%
	deviee	72,72%	40%

EXAMEN EXO BUCCAL DE PROFIL		Groupe avant DP	Groupe apres DP
Profil général	concave	36,36%	53,33%
	plat	36,36%	33,33%
	convexe	27,27%	13,33%
Profil	transfrontal	45,45%	80,00%
	orthofrontal	18,18%	13,33%
	cisfrontal	36,36%	6,67%
Angle naso-labial	ferme	27,27%	6,67%
	normal	27,27%	60,00%
	ouvert	45,45%	33,33%
Pyramide nasale	normale	100,00%	100,00%
Rapports labiaux	normaux	36,36%	53,33%
	inverses	63,64%	46,67%
Position lèvres supérieure	normale	54,55%	60,00%
	retroposition	27,27%	20,00%
	position antérieure	18,18%	20,00%
Position lèvres inférieure	normale	9,09%	26,67%
	retroposition	9,09%	6,67%
	position antérieure	81,82%	66,67%
Position du menton	normale	54,55%	66,67%
	progenie	36,36%	33,33%
	retrogenie	9,09%	0,00%
Distance cervico-mentonnaire	normale	54,55%	80,00%
	augmentée	27,27%	20,00%
	diminuée	18,18%	0,00%
Aplaisance faciale	oui	90,91%	86,67%
	non	9,09%	13,33%
Étage inférieur	normal	80,00%	93,33%
	augmenté	27,27%	6,67%
	diminué	0,00%	0,00%
Incompétence labiale permanente	oui	0,00%	6,67%
	non	100,00%	93,33%
Sillon labio-mentonnier	normal	45,45%	53,33%
	effacé	36,36%	6,67%
	accentué	18,18%	40,00%
Sillons naso-géniens	normal	90,91%	93,33%
	effacé	0,00%	0,00%
	accentué	9,09%	6,67%
Inclinaison du bord mandibulaire	normale	72,73%	80,00%
	accentuée	18,18%	6,67%
	diminuée	9,09%	13,33%

EXAMEN ENDOBUCCAL

		Groupe avant DP	Groupe apres DP
Forme arcade maxillaire	elliptique	54,55%	46,67%
	v	27,27%	13,33%
	lyre	9,09%	13,33%
	NR	9,09%	26,67%
Forme arcade mandibulaire	elliptique	90,91%	66,67%
	v	0,00%	6,67%
	lyre	0,00%	0,00%
	NR	9,09%	26,67%
Rétention canines maxillaires	non	100,00%	100,00%
	oui	0,00%	0,00%
Agénésies arcades maxillaires	oui	9,09%	0,00%
	non	90,91%	100,00%
Dents maxillaires	normales	36,36%	13,33%
	palatoversees	54,55%	66,67%
	vestibuloversees	9,09%	20,00%
Dents mandibulaires	normales	54,55%	53,33%
	linguoversees	18,18%	20,00%
	vestibuloversees	27,27%	26,67%
Occlusion antérieure	normale	0,00%	13,33%
	inversee	81,82%	66,67%
	bout a bout	0,00%	13,33%
	NR (beance)	18,18%	6,67%
Position de la canine inférieure	normale	18,18%	20,00%
	mesialee	81,82%	66,67%
	distalee	0,00%	13,33%
Plan de chapman (DT)	plat	36,36%	53,33%
	marche mesiale	54,55%	33,33%
	marche distale	0,00%	6,67%
	NR	9,09%	6,67%
Relations occlusales (DP)	I	0,00%	0,00%
	III	0,00%	13,33%
	NR	100,00%	86,67%
Recouvrement antérieur/canin	normal	27,27%	20,00%
	augmente	18,18%	13,33%
	diminue	54,55%	60,00%
	NR	0,00%	6,67%
Occlusion latérale	normale	36,36%	33,33%
	inversee D	18,18%	20,00%
	inversee G	27,27%	13,33%
	inversee DG	9,09%	26,67%
	bout a bout	9,09%	0,00%
Diastèmes	non	9,09%	33,33%
	oui	90,91%	66,67%
Encombremets	non	72,73%	40,00%
	oui	27,27%	60,00%
Déviation des milieux	non	81,82%	26,67%
	oui	18,18%	66,67%
	NR	0,00%	6,67%
Endognathie maxillaire	non	18,18%	20,00%
	oui	81,82%	80,00%

EXAMEN FONCTIONNEL		Groupe avant DP	Groupe apres DP
Déglutition	normale	0,00%	0,00%
	atypique	100,00%	100,00%
Respiration	nasale	9,09%	0,00%
	buccale	90,91%	93,33%
	mixte	0,00%	6,67%
Mastication	normale	0,00%	0,00%
	unilaterale s	0,00%	0,00%
	bilaterale	0,00%	0,00%
	NR	100,00%	100,00%
Habitudes et praxies	aucune	45,45%	33,33%
	pouce	9,09%	26,67%
	sucette	36,36%	33,33%
	ongles	9,09%	0,00%
Langue	NR	0,00%	6,67%
	basse	63,64%	93,33%
	normale	9,09%	0,00%
Posture générale du corps	haute	0,00%	0,00%
	NR	27,27%	6,67%
	correcte	72,73%	80,00%
Orbiculaire des lèvres sup	incorrecte	27,27%	20,00%
	NR	0,00%	0,00%
	normal	100,00%	93,33%
	hypertonique	0,00%	6,67%
Orbiculaire des lèvres inf	hypotonique	0,00%	0,00%
	normal	54,55%	53,33%
	hypertonique	18,18%	0,00%
	hypotonique	27,27%	46,67%

#### CEPHALOMETRIE

		Gpe1		Gpe2	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
<b>Relations squelettiques:</b>	ANB	0,15	1,75	0,35	1,41
	SNA	79,97	4,28	81,82	3,58
	SNB	79,83	4,28	81,45	3,58
	SND	75,28	3,44	77,32	3,72
	SE	22,12	5,24	21,56	6,31
	GOGN/SN	32,50	4,00	32,25	6,04
	FMA	22,83	3,99	20,96	2,68
<b>Relations dento-squelettique:</b>	I to NA	2,89	3,22	3,25	2,75
	angle I/NA	12,25	11,81	16,91	11,15
	i to NB	2,51	3,28	3,45	2,10
	angle i/NB	16,75	12,66	22,39	8,04
	Angle IMPA	84,38	11,68	89,77	8,44
<b>Relations dento-dentaire</b>					
	Angle I / i	150,49	22,89	140,34	16,52
	Occ/SN	17,94	2,64	18,77	3,98
<b>Relations esthétiques</b>					
	Pog to NB	-1,41	2,68	-0,31	1,85

**Annexe 2 : Statistiques descriptives à T0 des deux groupes avant et après l'éruption de la première molaire (ex FMA)**

**Statistiques descriptives**

**Eclaté par : Ft M1**

	FMA T0, Total	FMA T0, après	FMA T0, avant
Moy.	21,584	20,607	22,827
Dév. Std	3,319	2,393	3,994
Erreur Std	,664	,640	1,204
Nombre	25	14	11
Minimum	16,100	16,100	16,300
Maximum	29,300	26,300	29,300
# Manquants	0	0	0

**Test-t séries non appariées pour FMA T0**

**Variable "groupe" : Ft M1**

**Ecart théorique = 0**

	Ecart moyen	DDL	t	p
après, avant	-2,220	23	-1,728	,0974

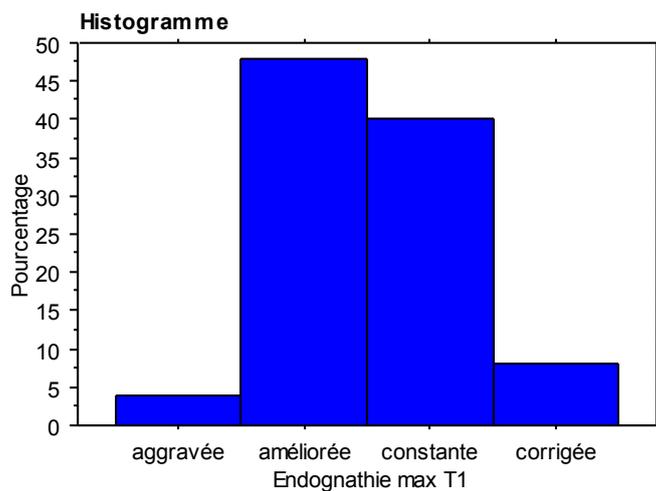
**Info. du groupe pour FMA T0**

**Variable "groupe" : Ft M1**

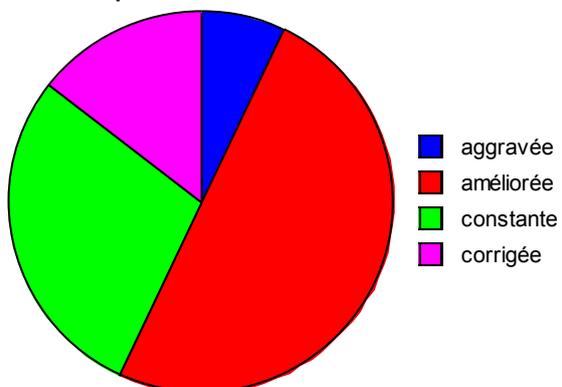
	nombre	Moy.	Variance	Dév Std	Erreur Std
après	14	20,607	5,728	2,393	,640
avant	11	22,827	15,948	3,994	1,204

FMA ne va donc pas jouer sur la sélection des patients car  $p = 0,640$  il n'est donc pas statistiquement significatif.

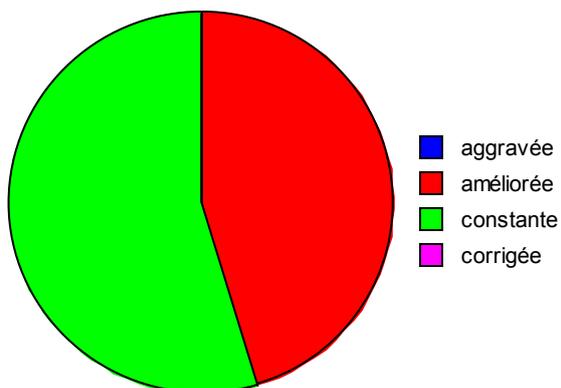
**Annexe 3 : Histogramme et diagramme à T1 des données issues de l'examen exobuccal et endobuccal (exemple : Endognathie maxillaire)**



**Diagramme en secteur pour Endognathie max T1**  
Eclaté par : Ft M1  
Céllule : après

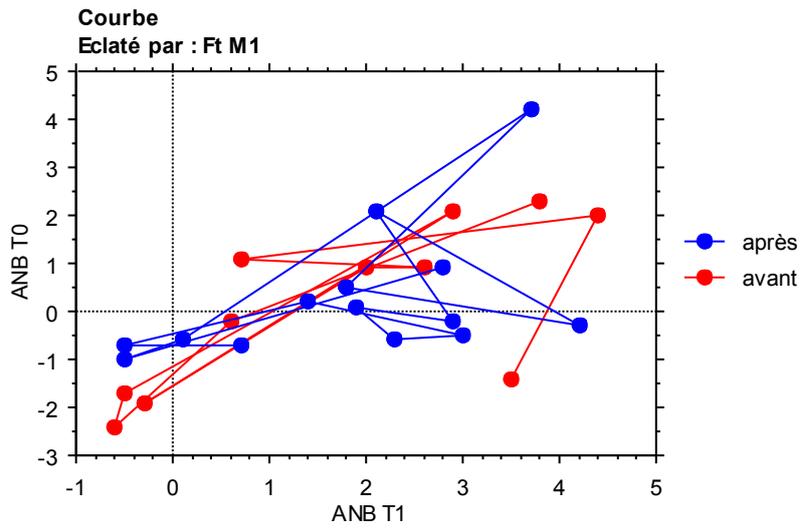


**Diagramme en secteur pour Endognathie max T1**  
Eclaté par : Ft M1  
Céllule : avant

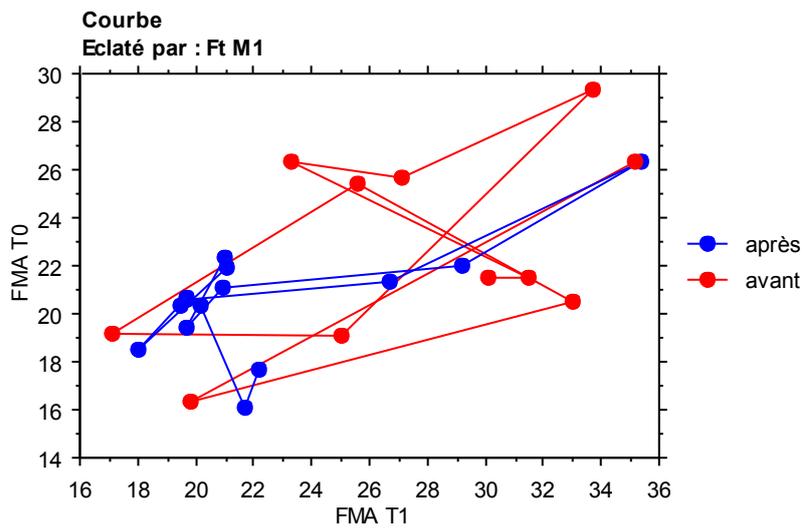


**Annexe 4 : Courbe récapitulative éclatée en fonction de la première molaire définitive à T0**

**et T1 (exemple : ANB et FMA)**



Les deux populations sont homogènes.



Les deux populations sont distinctes.

**Statistiques descriptives**

Eclaté par : Ft M1

	FMA T0, Total	FMA T0, après	FMA T0, avant	FMA T1, Total	FMA T1, après	FMA T1, avant
Moy.	21,584	20,607	22,827	24,656	22,500	27,400
Dév. Std	3,319	2,393	3,994	5,731	4,760	5,880
Erreur Std	,664	,640	1,204	1,146	1,272	1,773
Nombre	25	14	11	25	14	11
Minimum	16,100	16,100	16,300	17,100	18,000	17,100
Maximum	29,300	26,300	29,300	35,400	35,400	35,200
# Manquants	0	0	0	0	0	0

**Test-t séries non appariées pour FMA T1**

Variable "groupe" : Ft M1

Ecart théorique = 0

	Ecart moyen	DDL	t	p
après, avant	-4,900	23	-2,305	,0305

**Info. du groupe pour FMA T1**

Variable "groupe" : Ft M1

	nombre	Moy.	Variance	Dév Std	Erreur Std
après	14	22,500	22,654	4,760	1,272
avant	11	27,400	34,574	5,880	1,773

## **Annexe 5: Table des illustrations :**

Figure 1: Les trois types de plan terminal.....	15
Figure 2: Photographies exobuccales de face d'une jeune patiente en classe III.....	20
Figure 3: Photographies exobuccales de profil de la même patiente .....	21
Figure 4: Occlusion statique de type classe III: mésioposition de la canine mandibulaire et occlusion antérieure inversée .....	22
Figure 5: Principaux points céphalométriques .....	23
Figure 6: Examens complémentaires d'un jeune patient présentant une classe III squelettique A : Téléradiographie de profil. B : Analyse céphalométrique.....	23
Figure 7: Paramètres pouvant engendrer une insuffisance maxillaire.....	26
Figure 8: Description des éducateurs fonctionnels .....	42
Figure 9 : Photographie EF Kid Bleu.....	45
Figure 10 : Infant trainer de MRC® .....	46
Figure 11 : EF Classe III small d'Orthoplus® .....	47
Figure 12 : Photographie de l'EF Start Evolution .....	48
Figure 13 : MultiStart de RMO® .....	48
Figure 14 : Photographie du Myobrace Interceptive Classe III : i-3 <sup>N</sup> .....	50
Figure 15 : Interceptive classe III , i-3 <sup>®</sup> de MRC® .....	50
Figure 16 : Interceptive classe III , i-3 <sup>H</sup> de MRC® .....	51
Figure 17 : Photographie de la gouttière classe III middle Innova Pharm. ....	51
Figure 18 : Analyse de profil d'une petite patiente.....	56

Figure 19 : Tracés céphalométriques.....	58
Figure 20: Diagramme en secteurs représentatifs des différences à T0 entre Gpe1 et 2 .....	60
Figure 21: tableaux récapitulatifs des résultats de l'analyse céphalométrique des deux groupes à T0 .....	63
Figure 22: Normes vers 6 ans selon Riolo.....	63
Figure 23 : tableaux récapitulatifs des résultats de l'analyse céphalométrique des deux groupes à T1 .....	68

## Annexe 6 : Demandes d'autorisation d'utilisation d'illustrations :

### 1- réponses positives.

deoliveira.clarisse 

À : Anne -Sophie Frances

RE : Demande d'autorisation de publication des photographies

9 octobre 2015 13:21

Boîte de réception - Google 

 D

Bonjour,

Je vous remercie de l'intérêt que vous avez porté à mon travail. Bien entendu je vous autorise à utiliser l'illustration de ma thèse.

Cordialement,

Clarisse De Oliveira.

Envoyé depuis mon smartphone Samsung Galaxy.

----- Message d'origine -----

De : Anne -Sophie Frances <[annesophie.frances@gmail.com](mailto:annesophie.frances@gmail.com)>

Date : 08/10/2015 15:11 (GMT+01:00)

À : [deoliveira.clarisse@yahoo.fr](mailto:deoliveira.clarisse@yahoo.fr)

Objet : Demande d'autorisation de publication des photographies

Bonjour,

Etudiante en Chirurgie-Dentaire, je réalise une thèse portant sur l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III au cours de la petite enfance.

Je souhaiterais vous demander l'autorisation d'utiliser l'illustration suivante issue de votre thèse traitant de "Apport des gouttières d'éducation fonctionnelle dans la prise en charge des dysfonctions en orthopédie dento-faciale":

page 75: présentation d'une gouttière d'éducation fonctionnelle.

En vous remerciant par avance,

Cordialement,

Anne - Sophie Frances, Faculté d'Odontologie de Bordeaux,  
Directeur de thèse: Dr.Boileau Marie-José

Anne -Sophie Frances

À : marie-therese.dron@edpsciences.org, SALAGNAC  
Demande d'autorisation de publication des photographies

8 octobre 2015 15:05  
Envoyés - Google

AS

Bonjour Madame, Monsieur,

Etudiante en Chirurgie-Dentaire, je réalise une thèse portant sur  
l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III  
au cours de la petite enfance.

Je souhaiterais vous demander et demander à qui de droit l'autorisation  
d'utiliser l'illustration suivante issue du journal Ortho Fr 2006 ; 77 ;  
187-206: Traitements des classes III de J-M Salagnac:

page 190 Figure 5 : les paramètres pouvant engendrer une insuffisance  
maxillaire.

En vous remerciant par avance,

Cordialement,

Anne - Sophie Frances, Faculté d'Odontologie de Bordeaux,  
Directeur de thèse: Dr.Boileau Marie-José

SALAGNAC

À : Anne -Sophie Frances  
Rép : Demande d'autorisation de publication des photographies

8 octobre 2015 15:41  
Boîte de récep...n - Google

S



Bonjour mademoiselle,

Je vous donne l'autorisation d'utiliser l'illustration mentionnée en référence dans votre  
courriel.

Pour votre infos, un nouveau schéma sur les paramètres pouvant engendrer une  
insuffisance maxillaire paraîtra prochainement dans L'EMC

Bon courage pour votre travail que je serai heureux de lire si vous aviez un exemplaire  
après votre soutenance

Jean Michel Salagnac

**Corinne Griffon**  

À : annesophie.frances@gmail.com  
demande autorisation de reproduction

13 octobre 2015 14:29

Boîte de récep...n - Google 

CG

     1   Nouvelles coordonnées trouvées dans cet e-mail : Corinne Griffon corinne.griffon@edp... [ajouter...](#) 

Madame,

En réponse à votre demande, nous vous autorisons à reproduire :  
Figure 5 extraite de la revue l'Orthodontie Française vol 77 N° 2, page 187-206  
(2006).

Nous vous demandons de bien vouloir citer la source : l'année, le volume,  
l'adresse URL du journal.

Cordialement,

Copyright Dept  
EDP Sciences

[corinne.griffon@edpsciences.org](mailto:corinne.griffon@edpsciences.org)



17, av. du Hoggar - BP 112 - 91944 Les Ulis Cdx A, France

Tél. : +33 (0) 1 69 18 75 75 – Fax : +33 (0)1 69 28 84 91

Suivez-nous sur Twitter : [@EDPSciences](https://twitter.com/EDPSciences)

[www.edpsciences.org](http://www.edpsciences.org)

[La Boutique EDP Sciences](#)

**Anneso** 

À : dacosta@quintessence-international.fr  
réponse urgente

8 octobre 2015 11:32

A

Cher Edition Quintessence International,

Etudiante en Chirurgie-Dentaire, je réalise une thèse portant sur l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III au cours de la petite enfance.

Je souhaiterai vous demander et demander à qui de droit l'autorisation d'utiliser l'illustration suivante issue de l'ouvrage: « Antonio PATTI et Guy PERRIER D'ARC, Les traitements orthodontistes précoces, Réussir »:

page 17: figure 2,1: les trois types de plan terminal

En vous remerciant par avance,

Cordialement,

Anne - Sophie Frances, Faculté d'Odontologie de Bordeaux,  
Directeur de thèse: Dr.Boileau Marie-José

**dacosta@quintessence-international.fr** 

14 octobre 2015 08:52

D

À : Anneso

RE: réponse urgente

Objet : Accord reproductions extraits d'Ouvrages

En réponse à votre demande, c'est bien volontiers que nous vous accordons l'autorisation de reproduction des figures mentionnées, sous réserve de faire apparaître sous chacune d'elles la mention :

« extrait du livre "Les Traitements Orthodontiques Précoces" - :  
Auteurs : A. PATTI et G. PERRIER D'ARC »  
(Edition QUINTESSENCE INTERNATIONALE - 2003)

Vous souhaitant bonne réception, veuillez agréer, Madame, nos salutations distinguées.

Madalena da Costa  
Directrice Administrative & Comptable  
Tel : 01.43.78.71.76

QUINTESSENCE INTERNATIONALE  
18 avenue Winston Churchill  
94220 Charenton le Pont  
[dacosta@quintes.fr](mailto:dacosta@quintes.fr)  
[www.quintessence-international.fr](http://www.quintessence-international.fr)

**Anneso** 

8 octobre 2015 10:37

À : yves.joyaut@orthoplus.fr

Envoyés - Google 

A

Demande d'autorisation de publication des photographies ORTHOPLUS®



Bonjour,

Etudiante en Chirurgie-Dentaire, je réalise une thèse portant sur l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III au cours de la petite enfance.

J'ai assisté à la conférence Orthoplus sur les éducateurs fonctionnels à Bordeaux l'année dernière et vous remercie de m'avoir permis de participer à ce congrès.

Je souhaiterais vous demander et demander à qui de droit l'autorisation d'utiliser votre communication et images des appareils ainsi que les explications et descriptions de ces derniers pour ma thèse.

Dans la troisième partie de ma thèse je présente votre gamme, les indications et des illustrations clinique. Bien entendu votre organisme sera clairement cité.

En vous remerciant par avance,  
Cordialement,  
Anne - Sophie Frances

**Hubert D'ambly**  

13 octobre 2015 19:51

À : anneso Cc : Romain DREUX', [et 3 de plus...](#)

Boîte de récep...n - Google 

RE: Demande d'autorisation de publication des photographies  
ORTHOPLUS(R)

---

| **Bonsoir**

C'est avec plaisir que nous acceptons votre demande . N'hésitez pas à  
recontacter les personnes suivantes :

Mr Frédéric Bernard Chef de Produit France et international  
Mr Romain Dreux Responsable Marketing France et international  
Mr Jean Pierre Passos Conseiller Commercial sur le secteur de Bordeaux

Moi-même , Hubert d'Ambly , directeur commercial France

Si vous souhaitez de nouveau venir écouter le dr Rollet et tout un ensemble  
de praticiens parlant de l'EF , je vous joins la plaquette de la conférence  
de décembre prochain

Dans l'attente et le plaisir de recevoir ou de lire votre prochaine thèse,  
recevez mes très cordiales salutations

Hubert D'AMBLY  
Directeur Commercial France  
Mobile 33 (0) 6 75 28 95 09  
[hubert.dambly@orthoplus.fr](mailto:hubert.dambly@orthoplus.fr)

28, rue Ampère - BP 28 ZI - 91430 Igny - France  
Tél. 33 (0) 1 69 41 90 28  
Fax. 33 (0) 1 60 19 32 22

## 2- demandes restées sans réponse

Anne -Sophie Frances 

8 octobre 2015 15:23

AS

À : permissionsfrance@elsevier.com

Demande d'autorisation de publication des photographies



Bonjour,

Etudiante en Chirurgie-Dentaire, je réalise une thèse portant sur l'intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III au cours de la petite enfance.

Je souhaiterais vous demander et demander à qui de droit l'autorisation d'utiliser les illustrations suivantes issue de l'ouvrage:

" Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, tome 1":  
Page 26 Figure 1.44: principaux points céphalométriques.

et de l'EMC:

"Marie-José Boileau et Duhart, classe III, sémiologie et principes thérapeutiques"  
Page 3 Figure 6: examen complémentaire d'un jeune patient présentant une classe III squelettiques.

En vous remerciant par avance,

Cordialement,

Anne - Sophie Frances, Faculté d'Odontologie de Bordeaux,  
Directeur de thèse: Dr.Boileau Marie-José

## Bibliographie

1. Vespe M. Classes III squelettiques. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). 2007. p. 23–472 – G – 10.
2. Toffol LD, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod*. 2008 May;78(3):561–73.
3. Amat P. Traitement précoce des malocclusions de classe III: les faits. *Orthod Fr*. 2013 Mar;84(1):41–52.
4. Hong-Po C, Yu-Chuan TsengHsin-Fu C. Treatment of Mandibular Prognathism. *J Formos Med Assoc*. 2006;105(10):781–90.
5. Salagnac JM. Traitements des classes III. *Orthod Fr*. 2006 Jun;77(2):187–206.
6. Patti A, d' Arc GP. Réussir les traitements orthodontiques précoces. *Quintessence international*; 2003. 121 p.
7. Morer M. Les Traitements précoces des Classes III. [thèse]. Bordeaux; 2007.
8. Boileau M, Duhart A. Classes III, sémiologie et principes thérapeutiques. EMC. 2014. p. 9(5): 1–12 [Article 28–625 – M – 10].
9. Aknin J-J. La croissance cranio-faciale. Ed. SID; 2007. 269 p.
10. Philip-Alliez C, Le Gall M, Salvadori A, Deroze D. [Technique bioprogressive]. EMC. 2009. p. 1–23.
11. Vallée J-J. La langue. [Internet]. 2014. Available from: [www.apspaodontologie.com](http://www.apspaodontologie.com)
12. De Oliveira C. Apport des gouttières d'éducation fonctionnelle dans la prise en charge des dysfonctions en orthopédie dento-faciale [thèse]. Bordeaux; 2012.
13. Bassigny F. Signes majeurs et signes associés des anomalies orthodontiques. *Sémiologie orthodontique*. EMC. 2012. p. 7(4):1–16 [Article 23–460 – C – 10].

14. Mascarelli L, Favot P. Examen clinique de la face en orthopédie dento-faciale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). 2010. p. 23–460 – A – 10.
15. Le Gall M, Philip C, Salvadori A. Traitement précoces des classes III. Orthod Fr. 2011 Sep;82(3):241–52.
16. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. Eur J Orthod. 1997 Jun;19(3):289–311.
17. Bjork A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth. Acta Odontol Scand. 1950 Mar;9(1):1–40.
18. Deshayes M-J. L'art de traiter avant 6 ans. Paris: CRANEXPLO; 2006. 263 p.
19. Amat P, Delaire J. Traitement précoce des malocclusions de classe III: les convictions. Orthod Fr. 2013 Mar;84(1):53–70.
20. Raymond J-L. Justification occlusale du traitement précoce de la classe III. Orthod Fr. 2006;77:207–12.
21. Deshayes M-J. Croissance crânienne et cinétiques osseuses interférant avec la morphogénèse faciale. Bases conceptuelles de réussite des traitements orthopédiques avant l'âge de 6 ans. Orthod Fr. 2006 Mar;77(1):63–78.
22. Boileau M-J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte -Tome 2: Traitements des dysmorphies et malocclusions. Elsevier Masson; 2012. 742 p.
23. Béry A. Le préjudice réparable: la perte de chance. Orthod Fr. 2013 Mar;84(1):15–27.
24. Béry A. En l'absence d'un traitement orthodontique précoce, y a-t-il perte de chance? Orthod Fr. 2006 Jun;77(2):327–33.
25. Faure J. Traitements très précoces, précoces ou bien expectative armée? Réflexion à partir du suivi d'un cas de classe III avec excès vertical. Orthod Fr. 2013 Mar;84(1):71–85.
26. Aleksic E, Lalic M, Gajic M. Trainer System Appliances in Early Treatment of

Malocclusions. Serbian Dental Journal. 2012;96–100.

27. Lejoyeux E, Flageul F, Rollet D. Propositions orthodontiques classe II. Situations critiques, chapitre 2: De l'éducation fonctionnelle à l'occlusion fonctionnelle. Paris: Quintessence international; 2010. 12-28 p.

28. Raberin M, Morgon L, Gay-Brevet K. Facteurs décisionnels céphalométriques dans les traitements précoces des classes III squelettiques. Orthod Fr. 2007 Jun;78(2):101–12.

29. Lambert A, Setbon O, Salmon B, Sebban V. Analyse céphalométrique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). 2010. p. 28–600 – A – 10, 23–455 – D – 10.

30. Bouletreau P, Raberin M, Mayeux J-F. Dymorphoses dento-squelettiques: peut-on éviter à tout prix la chirurgie? Orthod Fr. 2014;85:327–39.

31. De Brondeau F. La morphologie de la base du crâne et ses relations avec le maxillaire et la mandibule: variations et auxologie. [thèse]. Bordeaux; 2008.

32. Rollet D, Barthet-Favart V, Choukroun M-G. Conférences sur l'éducation fonctionnelle organisée par la Société Ortho Plus®, Bordeaux, 20 Novembre 2014. Bordeaux; Nov, 2014.

33. MRC. MRC celebrates 20 years of ingenuity. Ortho Tribune [Internet]. 2009 Mar; Available from: [www.orthotribune.com](http://www.orthotribune.com)

34. Boileau M-J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Tome 1: Principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson; 2011. 1039 p.

35. ORTHO PLUS (laboratoire). Documentation Ortho-Plus® sur l'éducation fonctionnelle. Ortho-Plus laboratoire Igny.; 2015.

36. Educateur fonctionnel Infant trainer de MRC® [Internet]. Available from: [http://www.isasan.com/sites/default/files/image/infant\\_trainer\\_blue.jpg](http://www.isasan.com/sites/default/files/image/infant_trainer_blue.jpg)

37. Educateur fonctionnel MultiStart de RMO® [Internet]. Available from:

[https://www.promocje.ortofan.pl/403-thickbox\\_default/multi-s.jpg](https://www.promocje.ortofan.pl/403-thickbox_default/multi-s.jpg)

38. Educateur fonctionnel Interceptive classe III i-3<sup>®</sup> de MRC<sup>®</sup> [Internet]. Available from:

<https://us2.cert->

[secured.com/56e439eb7153c3da88dd5106550f46bf/contents/RI3SM/RI3SM.jpg](https://us2.cert-secured.com/56e439eb7153c3da88dd5106550f46bf/contents/RI3SM/RI3SM.jpg)

39. Educateur fonctionnel Interceptive classe III i-3H de MRC<sup>®</sup> [Internet]. Available from:

[http://myoresearch.com/images/sized/images/uploads/appliances/i-3h\\_numbered\\_2-](http://myoresearch.com/images/sized/images/uploads/appliances/i-3h_numbered_2-)

[150x110.png](http://myoresearch.com/images/sized/images/uploads/appliances/i-3h_numbered_2-150x110.png)

40. Riolo ML. An Atlas of craniofacial Growth. Center for Human Growth and Development The University of Michigan; 1974. 373 p.

Sites internet consultés :

[www.myoresearch.com](http://www.myoresearch.com)

[www.orthoplus.fr](http://www.orthoplus.fr)

[www.education-fonctionnelle.fr](http://www.education-fonctionnelle.fr)

[www.apspaodontologie.com](http://www.apspaodontologie.com)

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, La Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

## Collège des Sciences de la Santé

### UFR des Sciences Odontologiques

# Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honorée à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



Anne-Sophie FRANCES

, le 13 Novembre 2015

Thèse pour l'obtention du DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE 2015 – n° 76

**Discipline** : Orthopédie Dento-Faciale

## **Intérêt des éducateurs fonctionnels dans la correction des classes III en denture temporaire et en denture mixte.**

**Résumé** : Les malocclusions de classe III nécessitent une prise en charge précoce pour rétablir le plus tôt possible une occlusion incisive correcte, des mouvements de latéralité et réharmoniser la croissance faciale. Les buts de la prévention en denture temporaire et de l'interception en denture mixte sont de corriger les conséquences des dysmorphoses sur l'occlusion et de favoriser le développement harmonieux des bases osseuses.

Depuis quelques années, des appareils amovibles sont proposés chez les jeunes enfants pour rétablir une ventilation nasale, normaliser les fonctions et la croissance. Ces appareils dits d'éducation fonctionnelle visent ainsi à créer les conditions d'une occlusion fonctionnelle idéale adaptée à chaque patient. L'éducation fonctionnelle prend en charge l'ensemble des fonctions perturbées.

Pour évaluer les effets de ces appareils dans l'interception des classes III, nous avons réalisé une étude clinique et céphalométrique sur deux groupes de patients, le premier composé de 11 enfants en denture temporaire et le second, de 14 enfants en denture mixte. Cette étude montre l'efficacité du port précoce des gouttières d'éducation fonctionnelles sur la malocclusion de classes III.

### **Mots-clés** :

Traitement précoce, interception, enfant, denture temporaire et mixte, classes III, appareil d'éducation fonctionnelle, croissance faciale, guide antérieur, fonctions

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

16-20 Cours de la Marne

33082 BORDEAUX CEDEX