

**UNIVERSITÉ DE NANTES**  
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2012

N° 005:

<p><b>LES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b> <b>EN ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE</b></p>
--

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*Présentée et soutenue publiquement par*

**Anne-Sophie CARDINAUD**

Née le 5 août 1986

*Le 5 janvier 2012, devant le jury ci-dessous :*

*Président :* Monsieur le Professeur Alain JEAN

*Assesseur :* Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

*Assesseur :* Monsieur le Docteur Marc-Henri NIVET

*Directeur de thèse :* Monsieur le Docteur Michel ROUVRE

<b>UNIVERSITÉ DE NANTES</b>	
<b>Président</b>	Monsieur LECOINTE Yves
<b>FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<b>Doyen</b>	Monsieur LABOUX Olivier
<b>Asseseurs</b>	Monsieur JEAN Alain Monsieur HOORNAERT Alain Monsieur WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	
Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur JEAN Alain	Monsieur LABOUX Olivier Monsieur LESCLOUS Philippe Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités</b>	
Monsieur BOHNE Wolf (Professeur Emérite)	Monsieur BOULER Jean-Michel
<b>Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	<b>Assistants hospitaliers universitaires des C.S.E.R.D.</b>
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BODIC François Madame CASTELOT-ENKEL Bénédicte Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Monsieur DENIAUD Joël Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LAGARDE André Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Monsieur ROUVRE Michel Madame ROY Elisabeth Monsieur STUILLLOU Xavier Monsieur UNGER François Monsieur VERNER Christian	Monsieur BADRAN Zahi Madame BERTHOU-STRUBE Sophie Madame BLERY Pauline Madame BOUVET Gaëlle Monsieur CAMPARD Guillaume Monsieur COIRIER François Monsieur DEMOERSMAN Julien Monsieur FREUCHET Erwan Monsieur FRUCHET Aurélien Madame GIGOU Valériane Madame GOEMAERE-GALIERE Hélène Monsieur GOURÉ Tony Madame HYON-ROY Isabelle Monsieur MARGOTTIN Christophe Madame ODIER Amélie Monsieur PAISANT Guillaume Monsieur PERROT Erick Madame POUCH-TORTIGER Daphné Madame RENARD Emmanuelle

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

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	12
<b>I HISTORIQUE</b> .....	13
<b>II LES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b> .....	16
<b>II.1 LES AVANTAGES DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b> ..	16
<b>II.1.1 Les avantages des traitements précoces</b> .....	17
II.1.1.1 Les avantages fonctionnels .....	17
II.1.1.1.i <i>L'allaitement</i> .....	17
II.1.1.1.ii <i>La mastication</i> .....	18
II.1.1.1.iii <i>La posture linguale et la déglutition</i> .....	18
II.1.1.1.iv <i>Autres parafunctions</i> .....	19
II.1.1.1.v <i>L'équilibre musculaire</i> .....	19
II.1.1.1.vi <i>La ventilation</i> .....	19
II.1.1.1.vii <i>Conclusion sur les avantages fonctionnels des traitements précoces</i> .....	20
II.1.1.2 La prévention .....	21
II.1.1.3 La relative facilité et l'efficacité .....	21
II.1.1.4 La durée .....	22
II.1.1.5 La stabilité .....	23
II.1.1.6 La coopération .....	23
II.1.1.7 Les avantages secondaires .....	24
<b>II.1.2 Les autres avantages des traitements conservateurs</b> .....	24
II.1.2.1 Les avantages pour la denture .....	24
II.1.2.2 Les avantages techniques .....	25
II.1.2.3 Les avantages spécifiques à certaines dysmorphies .....	25
II.1.2.3.i <i>Les profils rétrusifs</i> .....	25
II.1.2.3.ii <i>Les profils hypodivergents</i> .....	26
II.1.2.4 Les avantages pour l'articulation temporo-mandibulaire .....	27
II.1.2.5 Les avantages sur le sourire .....	28
II.1.2.6 Les avantages pour le parodonte .....	28
II.1.2.7 Les avantages occlusaux .....	29
II.1.2.8 Les avantages pour la stabilité .....	29
II.1.2.9 Les avantages psychologiques .....	30
II.1.2.10 Les avantages éthiques .....	31

<b>II.2 LES INCONVENIENTS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b>	31
<b>II.2.1 Les profils hyperdivergents</b>	31
<b>II.2.2 La durée</b>	32
<b>II.2.3 Autres inconvénients</b>	33
<b>III LES MOYENS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b>	34
<b>III.1 LE DEVELOPPEMENT DES ARCADES</b>	34
<b>III.1.1 Expansion passive des arcades par la rééducation des dysfonctions musculaires labio-linguales</b>	35
III.1.1.1 Lip bumper	36
III.1.1.2 FRÄNKEL	37
III.1.1.3 Appareils fonctionnels amovibles souples	39
III.1.1.4 Enveloppe linguale nocturne	41
III.1.1.5 Ecran oral	43
<b>III.1.2 Les activateurs de croissance</b>	43
III.1.2.1 Activateur d'ANDRESEN	43
III.1.2.2 Bionator de BALTERS	45
III.1.2.3 Les activateurs propulseurs	46
III.1.2.3.i Bielle de HERBST	46
III.1.2.3.ii Twin-Block de CLARK	47
<b>III.1.3 L'expansion active</b>	48
III.1.3.1 L'expansion active transversale	48
III.1.3.1.i Quad-hélix	49
III.1.3.1.ii Bi-hélix	50
III.1.3.1.iii Appareil de SCHWARZ	51
III.1.3.1.iv Disjoncteurs sur vérins : HAAS et HYRAX	52
III.1.3.2 L'expansion active sagittale	53
III.1.3.2.i Masque de DELAIRE	53
<b>III.1.4 L'expansion physiologique par réhabilitation neuro-occlusale de PLANAS</b>	54
III.1.4.1 Thérapeutique de la première année	55
III.1.4.2 Thérapeutique en denture temporaire, mixte ou permanente	55
III.1.4.3 Description des différentes thérapeutiques	56
III.1.4.3.i Le meulage sélectif	56
III.1.4.3.ii Les pistes directes en composite	57
III.1.4.3.iii Les plaques à pistes	58
III.1.4.3.iv L'équiplan	59
III.1.4.4 Etudes concernant la technique PLANAS	59

<b>III.2 LA CONSERVATION DU LEEWAY</b> .....	60
<b>III.2.1 Mainteneur d'espace</b> .....	60
<b>III.2.2 Arc lingual</b> .....	61
<b>III.2.3 Arc de NANCE</b> .....	62
<b>III.3 LA CORRECTION DE LA ROTATION MOLAIRE</b> .....	62
<b>III.3.1 Barre transpalatine</b> .....	63
<b>III.4 LA DISTALISATION</b> .....	63
<b>III.4.1 Force extra-orale</b> .....	64
<b>III.4.2 Pendulum d'HILGERS</b> .....	65
<b>III.4.3 Ancrage squelettique</b> .....	66
<b>III.5 LA REDUCTION AMELAIRE PROXIMALE</b> .....	68
<b>III.5.1 Le stripping des dents temporaires</b> .....	68
<b>III.5.2 Le stripping des dents permanentes</b> .....	69
III.5.2.1 Protocole .....	69
III.5.2.2 Avantages .....	70
III.5.2.3 Inconvénients .....	70
<b>III.6 LA CHIRURGIE ORTHOGNATHIQUE</b> .....	71
<b>IV LES LIMITES DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS</b> .....	73
<b>IV.1 LA MACRODONTIE VRAIE</b> .....	73
<b>IV.2 LES PROFILS EXCESSIVEMENT CONVEXES</b> .....	73
<b>IV.3 LE SORT DE LA DENT DE SAGESSE DANS LES TRAITEMENTS         CONSERVATEURS</b> .....	74
<b>IV.4 LE CAS PARTICULIER DE L'ADULTE</b> .....	75
<b>IV.5 LES CAS D'ALLERGIES EMPECHANT LA RESOLUTION DU         PROBLEME VENTILATOIRE</b> .....	76
<b>CONCLUSION</b> .....	77
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	78

## **INTRODUCTION**

Les traitements conservateurs en orthopédie dento-faciale ne faisant pas l'objet d'une définition officielle, nous avons voulu parler dans le cadre de ce travail des traitements sans extractions de dents définitives, et en particulier des prémolaires, à l'exclusion des dents de sagesse.

Sujet de controverse depuis les débuts de l'orthodontie, la question des extractions de dents permanentes a fait s'affronter plusieurs courants de pensées jusqu'à aujourd'hui.

Les traitements conservateurs s'inscrivent dans un courant actuel plus fonctionnel. Les traitements précoces permettent de rééquilibrer les fonctions, accompagnent la croissance du massif facial et permettent ainsi d'optimiser cette dernière. Les parents plus attentifs aux traitements reçus par leurs enfants y sont favorables.

Aujourd'hui, un panel de moyens très large permet de réaliser des traitements conservateurs pour des indications autrefois réservées aux traitements extractionnistes tout en respectant les objectifs d'un traitement d'orthopédie dento-faciale définis par l'HAS que sont :

« l'établissement :

- de contacts dento-dentaires corrects pour assurer la fonction masticatoire ;
- d'une occlusion fonctionnelle et statique non pathogène ;
- de facteurs assurant un déroulement normal des fonctions oro- faciales ;
- d'un équilibre musculaire de l'appareil stomatognathique ;
- de la protection de l'articulation temporo-mandibulaire ;
- d'une esthétique acceptable par le patient ;
- de la pérennisation des résultats. » (3)

Néanmoins, les traitements conservateurs possèdent des limites et ne doivent pas nous priver d'utiliser d'autres thérapeutiques quand celles-ci s'avèrent nécessaires.

# **I HISTORIQUE**

Les extractions en thérapeutique orthodontique ont été depuis longtemps et sont toujours un sujet de débat polémique au sein de la profession.

CELSUS, pendant l'antiquité, puis FAUCHARD et BUNON au 18<sup>ème</sup> siècle, encourageaient l'extraction des dents lactéales pour laisser la place aux dents définitives. (108, 159)

Mais la controverse concerne avant tout l'extraction ou la conservation des dents permanentes.

D'après LISCHER cité par WAHL, l'extraction d'une ou plusieurs dents permanentes remonterait au moins à FAUCHARD (1728). HUNTER, dans les années 1770, proposait l'extraction de deux prémolaires maxillaires afin de réduire un encombrement antérieur. (18, 160)

KINGSLEY, en 1885, hésitait entre l'extraction de l'incisive latérale ou de la première prémolaire maxillaire en cas de difficulté d'éruption de la canine. Il trouvait que l'idée qu'on puisse préserver toutes les dents sur l'arcade simplement car elles étaient placées là, était un non-sens total. Quant à FARRAR, considéré comme un autre "père" de l'orthodontie, il écrivit à la même époque qu'il préférerait extraire quand l'esthétique n'imposait pas d'élargir l'arcade. (162)

ANGLE, à ses débuts, n'était pas un conservateur absolu. Il s'appliqua à développer plusieurs appareils d'expansion et c'est à la fin des années 1890 qu'il déclara que les extractions devaient toujours être évitées. Un des arguments de sa doctrine non-extractionniste était qu'en ayant aligné et placé toutes les dents dans une "occlusion idéale", le résultat de cette thérapeutique demeurerait stable. D'après lui, les arcades en intercuspidation idéale permettaient de conserver les dents de façon précise dans leur position, y compris si elles avaient été placées un peu en dehors des bases osseuses, car ces dernières s'adaptaient par leur croissance. L'enseignement d'ANGLE lui valut de devenir le leader d'un courant conservateur suivi par de nombreux jeunes dentistes, surnommés la "Nouvelle Ecole". (41, 162)

Ils durent souvent répondre aux arguments des défenseurs des extractions qui s'attaquaient à cette philosophie orthodontique basée sur l'occlusion. Il fut notamment reproché le fait que l'expansion bimaxillaire puisse aggraver l'esthétique faciale. CASE, pourtant admirateur d'ANGLE à ses débuts, soutenait que ce dernier ne donnait pas assez d'importance à l'esthétique faciale, et développa une approche surnommée l'"Ecole Rationnelle" par opposition à la "Nouvelle Ecole". Pour lui, certains cas nécessitaient d'extraire et d'autres non, la décision se basant sur un diagnostic complet avec des modèles d'étude mais surtout l'examen exo-buccal du patient. En 1911, à l'occasion du congrès annuel de la National Dental Association, CASE présenta un article intitulé "La question de l'extraction en orthodontie" dans lequel il défendait cette pratique. Le débat qui s'ensuivit l'opposa très vivement à DEWEY, soutien d'ANGLE. Pour certains, cette discussion marqua le début des 30 ans de dominance des non-extractionnistes aux Etats-Unis. (9, 14, 108, 159)

Au début des années 1930, TWEED, élève d'ANGLE, réprouvait comme son maître les traitements avec extractions. C'est vers la fin de ces mêmes années qu'il changea radicalement de position et décida de reprendre 100 cas traités sans extractions, et qu'il considérait être des échecs,

en y pratiquant des extractions. Les récurrences observées étaient surtout dues à la vestibuloversion trop importante des incisives mandibulaires suite aux expansions bimaxillaires et aux compensations dentaires des classes II squelettiques. En effet, à cette époque, les traitements orthopédiques par activateur ou ancrage extra-oral n'étant pas étendus, les traitements conservateurs amenaient à une labioversion incisive accompagnée d'un profil cutané convexe. TWEED, afin d'améliorer la stabilité des traitements, préconisa de repositionner les dents dans une position d'équilibre sur les bases osseuses et plus précisément les incisives mandibulaires perpendiculairement à la base mandibulaire, en s'appuyant sur l'étude céphalométrique. Cette technique entraîna dans la plupart des cas (75 à 80%) l'extraction de prémolaires. (18, 35, 108, 119, 159, 160)

Dans les années 1950, BEGG, pro-extractionniste, justifiait les extractions par le fait qu'elles compensent la suppression de l'attrition dentaire naturelle, ceci étant dû au changement d'habitudes alimentaires, l'alimentation se faisant plus molle qu'avant. (123)

En France, O'MEYER, pro-conservateur jusqu'en 1950, sous l'influence de son maître TACAIL, défendit avec vigueur les extractions lors du congrès de 1960, après avoir suivi une formation à la fondation TWEED. Il dira "Après EDWARD ANGLE, je considère que CHARLES TWEED a le plus influencé l'Orthodontie moderne et future, car il a su allier la science de son maître ANGLE sur l'occlusion, à son sens du beau et de l'esthétique." (108)

L'influence des philosophies de TWEED et de BEGG, en même temps que la prévalence des extractions de prémolaires augmenta jusqu'aux années 1960-1970. PROFFIT étudia en 1994 la prévalence des extractions de dents permanentes hors dents de sagesse dans la clinique orthodontique de l'université de Caroline du Nord. Il l'évalua à 30% en 1953, 73% en 1963, avec un pic à 78% en 1968 et enfin à 28% en 1993. Dans les années 1980, les traitements conservateurs ont repris progressivement le dessus par rapport aux traitements avec extractions car en effet, les orthodontistes ont commencé à utiliser de nouvelles technologies et de nouveaux appareils augmentant les longueur et largeur d'arcades, et rendant plus facile la résolution des encombrements sans extractions. De plus, des études sur la stabilité à long terme ont montré des récurrences d'encombrement même après extractions, et on s'inquiéta de possibles dysfonctions de l'articulation temporo-mandibulaire suite à ces traitements. (88, 89, 123, 160)

CETLIN fut un fervent défenseur des traitements conservateurs pendant ces 30 dernières années. Dans un entretien avec BORIS TERK en 1991, il dit « Il n'y a pas de cas que je ne puisse traiter sans extractions. » et « Je crois que TWEED [...] serait venu à concevoir les traitements sans extractions ! ». (85, 152)

En 1993, le congrès international organisé par le groupement européen des revues d'orthopédie dento-faciale et ayant pour thème « Extraction versus nonextraction » ne tranche pas. (17)

En 2011, le congrès de Reims du Collège Européen d'Orthodontie choisit comme thème « Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité ». ANDRE HORN y rapporte qu'à ses débuts, il ne pratiquait « que des extractions » ! Dans leur pratique actuelle, certains praticiens disent réaliser des extractions, en moyenne, dans 25% de leur cas ; d'autres beaucoup moins. Rapportons également l'expérience de TOSHIKI HIRO qui extrait chez 70% de ses patients japonais

chez qui il est fréquent d'observer des encombrements de 12 mm. A ce jour, le débat est toujours ouvert entre extractionnistes et conservateurs. (30, 63, 64)

## **II LES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

Un bon choix thérapeutique se base essentiellement sur l'étude de la balance bénéfiques/risques ou pour simplifier sur une bonne connaissance des avantages et inconvénients des différentes possibilités thérapeutiques. Nous ne pouvons donc pas nous contenter de rédiger une liste d'indications et de contre-indications des traitements conservateurs d'autant plus qu'elles sont plus ou moins liées aux indications et contre-indications des traitements avec extractions.

Néanmoins, quelques indications pour les traitements conservateurs font (ou presque) l'unanimité dans la profession.

Il s'agit des cas :

- D'encombrement faible (dysharmonie dento-maxillaire inférieure à 4 mm) ;
- De microdontie ;  
On ne peut se permettre de réduire un capital dentaire déjà faible.
- De dents absentes par agénésies, pathologie carieuse ou parodontale, traumatismes, ou très délabrées ;  
Il faut toujours vérifier que la formule dentaire du patient est complète avant d'extraire (existence des secondes prémolaires si extraction des premières, présence des germes de dents de sagesse, dents non compromises par leur état, pas d'agénésie d'incisive latérale, etc.) sous peine de compromettre le capital dentaire du patient.
- De classes III squelettiques ;  
Bien que la tentation soit grande d'extraire pour résoudre l'encombrement d'une classe III, on doit la proscrire car cette thérapeutique irait dans le sens d'une réduction du volume osseux et donc d'une aggravation de la dysmorphie. En effet, la pathologie dominante est l'étréitesse maxillaire, on doit donc plutôt chercher à libérer et optimiser la croissance du maxillaire le plus tôt possible.
- D'une objection catégorique aux extractions du patient et de ses parents. (12, 26, 86, 102, 128, 157)

### **II.1 LES AVANTAGES DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

Traiter un encombrement sans extraire signifie qu'il faut gagner de la place d'une autre manière. La plus « simple » et la plus commune est de commencer à traiter la dysmorphie le plus tôt possible. Les traitements conservateurs sont donc souvent associés aux traitements précoces dont nous commencerons par voir les avantages avant de s'attarder sur les avantages à proprement parler des traitements conservateurs.

## **II.1.1 Les avantages des traitements précoces**

On parle de traitement précoce ou interceptif lorsque celui-ci est mis en place en denture temporaire ou plus tard jusqu'en denture mixte tardive. Dans un rapport de 2002, l'ANAES, devenue la Haute Autorité de Santé, recommande à titre indicatif les traitements en denture temporaire dans les cas :

- D'anomalies fonctionnelles [...];
- D'anomalies de l'occlusion qui présentent une incidence fonctionnelle [...];
- De certaines anomalies des procès alvéolaires ;
- Et d'anomalies des bases osseuses.

Quant aux traitements en denture mixte, elle les réserve pour les cas :

- D'anomalies dentaires (traitement interceptif des dysharmonies dento-maxillaires, des inclusions, etc.) ;
- D'anomalies dento-alvéolaires ;
- Et de certaines anomalies des bases osseuses. (3)

### **II.1.1.1 Les avantages fonctionnels**

Pour bien comprendre les avantages physiologiques que représentent les traitements conservateurs, il est important de s'attarder sur la genèse des malocclusions nous faisant nous poser la question « extraire ou ne pas extraire ? ».

La croissance faciale depuis le stade fœtal est influencée par de multiples facteurs : des facteurs génétiques d'une part et des facteurs environnementaux. Quand on regarde d'un peu plus près ce phénomène de croissance, on remarque que cette dernière est avant tout façonnée par les forces musculaires. Elles proviennent des différents comportements et habitudes de l'enfant : ventilation nasale ou orale, allaitement maternel ou tétée au biberon, tétine ou pouce sucés, déglutition physiologique ou non, mastication unilatérale alternée ou bilatérale, alimentation ramollie ou plus dure, autres parafunctions. Mais d'autres paramètres telle la présence des germes des dents permanentes ont une influence sur la croissance. Certaines habitudes, parafunctions, paramètres que nous allons voir maintenant ont donc un impact sur le développement des maxillaires et de la mandibule. Les traitements conservateurs entrepris précocement pourront aider à récupérer une croissance mal commencée.

#### **II.1.1.1.i L'allaitement**

La tétée au sein a une influence positive sur la croissance du nourrisson. En effet, elle nécessite une activité musculaire bien supérieure, en qualité et en quantité de muscles activés, à la succion du biberon et participe au développement transversal des mâchoires. De plus, la conservation du sein en bouche indispensable à la tétée, oblige le bébé à ventiler par le nez aidant à

ce que cela devienne une habitude pour l'enfant. RAYMOND et BACON (2006) rapportent que la tétée au biberon peut promouvoir un sous-développement facial, en particulier de la mandibule, et des inversions d'articulé que l'on peut éviter en recommandant une durée de 6 à 12 mois d'allaitement maternel. (86, 129)

Bien sûr, cette habitude se présente trop tôt dans la vie de l'enfant pour que les traitements conservateurs aient un lien direct avec elle, mais elle participe à montrer à quel point les fonctions peuvent tenir un rôle important dans l'équilibre de la croissance.

#### II.1.1.1.ii La mastication

De la même façon, des forces masticatrices soutenues et efficaces dans un contexte de mastication unilatérale alternée et équilibrée, stimulent une croissance harmonieuse des mâchoires, surtout transversalement. Cela permet à la denture permanente de se mettre en place car les risques d'encombrement sont minimisés. Il a été montré que quand on passe d'une alimentation primitive, abrasive, à celle qui est la nôtre aujourd'hui, plus tendre, l'usure interproximale de nos dents est bien moindre. Les encombrements, les inversions d'articulé des secteurs latéraux, les classes II se font plus fréquents. (86, 87)

Il convient donc de compenser ces déficits d'exercice musculaire rapidement pour éviter l'installation définitive de ces problèmes.

#### II.1.1.1.iii La posture linguale et la déglutition

Une position linguale trop basse dans la cavité buccale perturbe la croissance osseuse. On peut voir apparaître une prognathie mandibulaire avec un maxillaire hypo-développé. Tandis qu'appliquée contre la voûte du palais, la langue stimule la croissance transversale des maxillaires. De même, si la langue s'interpose entre les arcades pendant la déglutition, elle ne joue plus son rôle stimulant. Cette déglutition atypique s'accompagne souvent d'une contraction des muscles buccinateurs et labiaux, compliquant encore la possibilité d'une croissance centrifuge des bases osseuses. C'est alors qu'on voit se développer des problèmes d'encombrement. (45)

On comprend pourquoi il est nécessaire d'intervenir tôt dans ces cas-là. L'habitable de la langue doit être suffisamment important pour qu'elle retrouve une position normale, favorisant ainsi une croissance équilibrée du massif facial tant qu'il est encore temps. Non seulement il faut agrandir « la boîte à langue », mais aussi parfois rééduquer la position linguale par le port d'appareil et des exercices, afin d'éviter une rechute. (26, 45, 125, 152)

Dans les cas d'extractions de prémolaires, le mouvement distal des canines et des incisives et le mouvement mésial des molaires, pour fermer les espaces d'extractions, réduisent les dimensions de l'arcade et donc l'habitable lingual nécessaire à son bon fonctionnement. Le risque de rechute est plus élevé. (134)

#### II.1.1.1.iv Autres parafunctions

La succion du pouce par exemple est aussi un frein à une croissance équilibrée et à une mise en place de la denture de façon harmonieuse. Il en est de même avec d'autres parafunctions. Le fait d'intervenir tôt, d'expliquer à l'enfant pourquoi il doit et comment il peut arrêter, de l'aider au besoin avec un appareil, permet à la croissance « normale » de reprendre le dessus, de rattraper le déficit qui a pu commencer à s'installer ou au moins d'éviter l'aggravation de la dysmorphie. Une éventuelle chirurgie peut ainsi être évitée. (161)

#### II.1.1.1.v L'équilibre musculaire

Comme on l'a aperçu pour la déglutition, mais c'est aussi le cas pour un dysfonctionnement du sillon labio-mentonnier ou plus généralement chez les enfants avec une musculature tonique, une pression musculaire trop forte, exercée par les lèvres et les joues sur les arcades dentaires, constitue une contrainte transversale et antéro-postérieure pouvant être à l'origine des déficits de place.

Les traitements fonctionnels, inclus dans la thérapeutique conservatrice, profitent de la croissance pour modifier les comportements neuro-musculaires pathologiques. Le but est d'obtenir un équilibre musculaire entre les muscles linguaux et la sangle musculaire externe, garantissant un résultat stable de nos traitements. Pour cela, le buccinateur et les lèvres sont maintenus à distance des arcades dentaires. La langue joue son rôle stimulateur et les maxillaires et la mandibule se retrouvent libérés. Les muscles sont rééduqués et on récupère un contact labial relâché. (124, 125, 152)

#### II.1.1.1.vi La ventilation (37, 145-151)

Les causes d'un dysfonctionnement ventilatoire sont multiples et complexes. Nous n'étudierons pas chacune d'entre elles. Mais parmi elles, et plus précisément les dysmorphies structurales, on retrouve le déficit transversal de l'orifice piriforme. Le développement transversal de l'orifice piriforme est directement lié à celui des prémaxillaires. En 2006, TALMANT et coll. expliquent comment un équipement incisif maxillaire (« le contenu ») incomplet ou ayant fait son éruption, n'activant pas (ou plus) la précontrainte nécessaire à la croissance du prémaxillaire (« le contenant »), peut provoquer un déficit transversal alvéolaire, piriforme et narinaire. En effet, les germes des incisives maxillaires ont un effet morphogène très important par la mise en tension des prémaxillaires. Le déficit transversal de l'orifice piriforme peut aussi être dû à la compression du prémaxillaire par l'extrémité nasale des piliers commissuraux luttant contre une dysfonction valvaire. Ces déficits transversaux sont alors souvent à l'origine de proximités radiculaires et d'encombrements incisivo-canins maxillaires, en plus du dysfonctionnement ventilatoire.

Réciproquement, un dysfonctionnement nasal participe aussi à la mise en place de dysmorphies cranio-faciales car les sujets adaptent leur posture et modifient l'activité de leurs muscles faciaux et cranio-cervicaux afin de capter l'air inspiratoire.

Quand le choix est fait d'extraire des prémolaires pour distaler les canines maxillaires et résoudre l'encombrement, l'inconvénient esthétique est masqué, mais le déficit transversal n'est absolument pas résolu. Le dysfonctionnement ventilatoire persiste, ainsi que le risque d'une rechute. Il est primordial d'associer la correction orthodontique à une correction orthopédique d'expansion de la suture inter-maxillaire. Celle-ci permet le plus souvent de récupérer une ventilation nasale de repos en fournissant au secteur labio-alair de l'enveloppe faciale un soutien incisivo-canin optimal, si important pour la dynamique inspiratoire du nez mobile. Chez le jeune enfant, le squelette est encore malléable et la suture inter-maxillaire active, il est intéressant de profiter de cette période.

L'objectif est avant tout d'obtenir une « ventilation nasale optimale » (VNO), c'est-à-dire « une ventilation de repos spontanément et exclusivement nasale, y compris la nuit, en décubitus au cours du sommeil ». Si elle n'est pas atteinte par la seule correction orthopédique, il peut être nécessaire de recourir à un ORL qui dépistera une anomalie anatomique plus importante ou un problème immuno-allergique à traiter médicalement. La pratique d'une adénoïdectomie est assez fréquente. L'appel à un pédiatre, à un allergologue ou à un rééducateur est aussi possible. Systématiquement, le traitement médical est complété par la rééducation de la ventilation nasale par des exercices et le port d'une double gouttière. Tant que la VNO n'est pas obtenue, et que le début de la dentition permanente, garantissant une résistance osseuse plus importante, n'est pas atteint, une contention du résultat orthopédique est indispensable.

On l'aura compris, le fait d'intervenir le plus tôt possible, avant l'éruption des incisives latérales maxillaires entre 7 et 9 ans (c'est-à-dire tant que la précontrainte maxillaire ne s'est pas relâchée), permet de limiter l'extension de la dysmorphie cranio-faciale. En corrigeant le problème ventilatoire, on optimise la posture de l'ensemble des tissus mous faciaux et cranio-faciaux et par la même notre thérapeutique de développement des arcades. La phase paradoxale du sommeil a plus facilement lieu et avec elle la libération des hormones de croissance favorables à notre thérapeutique. Les charges imposées par l'enveloppe faciale étant réduites, même la mandibule s'en retrouve libérée. Et la survenue d'un syndrome d'apnée obstructive du sommeil à un âge plus avancé est parfois évitée. De plus, les inconvénients comportementaux associés à la ventilation orale sont supprimés et le développement psychique de l'enfant avantage.

#### II.1.1.1.vii Conclusion sur les avantages fonctionnels des traitements précoces

Un des objectifs des traitements précoces est donc de réhabiliter les fonctions oro-faciales et d'obtenir un bon équilibre musculaire. En supprimant l'influence des dysfonctions, on optimise la croissance des maxillaires et de la mandibule et notre taux de réussite dans l'obtention d'une harmonie occlusale stable augmente. Priver le patient de ce type de traitement et de ses avantages majeurs serait sans doute lui porter préjudice.

### II.1.1.2 La prévention

Un des principaux avantages des traitements précoces est son effet préventif.

Dans les malocclusions de classe II.1 avec vestibulo-version excessive, le risque redouté chez l'enfant non traité est la chute pouvant entraîner une fracture de ses incisives centrales définitives ou leur expulsion. Ces dents souvent sans protection des lèvres sont facilement exposées à ces dommages irréversibles. La lèvre inférieure par son interposition entre les incisives maxillaires et mandibulaires participe à entretenir le risque. L'orthodontiste se doit alors d'intervenir tôt. (45, 78, 161)

De plus, dans le cas d'une classe III, plus on intervient tôt, plus vite on rétablit les guidages incisifs et canins et on normalise l'occlusion. Cela permet de stopper une pathologie qui risque d'évoluer et d'être préjudiciable au développement normal et équilibré de la dentition et de la face. L'articulé inverse incisif ne permet pas au maxillaire d'être suffisamment sollicité dans sa croissance. Traiter précocement évite l'aggravation de la maladie, l'installation de possibles canines incluses, et d'avoir éventuellement recours à une chirurgie orthognathique plus tard, qui est un traitement lourd que les parents souhaitent épargner à leur enfant. (116, 133, 157, 161)

TULLOCH et coll. (1998), dans leur étude randomisée, ont montré que dans les malocclusions de classe II, la chirurgie orthognathique était significativement plus souvent proposée aux enfants n'ayant pas eu de traitement précoce par rapport à ceux qui en avaient eu un. (154)

Par ailleurs, les articulés inverses incisifs peuvent entraîner des lésions parodontales au niveau des incisives et certaines malocclusions conduisent à des abrasions excessives des surfaces dentaires qui seront alors prévenues par un traitement interceptif. (116, 157)

De même, chez l'enfant, l'os étant moins dense, on risque moins de résorptions radiculaires lors des déplacements dentaires. (137)

### II.1.1.3 La relative facilité et l'efficacité

Dans le jeune âge, les dysmorphies sont plus faciles à réduire. En effet, les anomalies sont moins installées et les signes radiologiques moins prononcés et arrêtés, surtout s'ils sont d'origine fonctionnelle. (133, 157)

De plus, l'espace du leeway est toujours présent et utilisable jusqu'en dentition mixte tardive. (55)

Sur le plan biologique, on peut également compter sur la croissance osseuse rapide. L'efficacité des appareils est potentialisée par la grande plasticité suturale et osseuse notamment lors des traitements de classe III avec rétrognathie ou micrognathie maxillaires dont on cherche à libérer la croissance. (55, 128, 161)

TULLOCH et coll. (1998), évaluant les bénéfices du traitement précoce des classes II dans une étude randomisée, ont montré après la première phase de traitement une réduction moyenne de l'angle ANB significative. (154)

Pour O'BRIEN et coll., en 2003, dont l'étude randomisée portait sur les traitements précoces de classes II.1 avec Twin-Block, ces derniers sont efficaces dans la réduction du surplomb incisif et de la gravité de la malformation. Ils observent des corrections de nature dento-alvéolaire plus que squelettique. (106)

Malgré cela, en 2009, après la deuxième phase de traitement chez les mêmes patients, ils concluent à une occlusion moins bonne dans le groupe des patients ayant reçu un traitement précoce que dans le groupe contrôle n'ayant été traité qu'en denture permanente. Ces résultats sont à pondérer par le fait que :

- les résultats ont été évalués à court terme,
- les praticiens ont pris significativement moins de temps, lors de la phase adolescente du traitement, pour obtenir ces résultats chez les patients ayant déjà reçu un traitement précoce par rapport au groupe contrôle,
- 13 patients, soit 15%, ont refusé la 2<sup>ème</sup> phase de leur traitement, après avoir reçu le traitement précoce, car ils étaient satisfaits de leur occlusion,
- le taux d'extractions a été plus élevé dans le groupe contrôle (37%) comparé au groupe de traitements précoces (27%) même si la différence n'est pas significative. (107)

TULLOCH et coll., en 1998, n'avaient conclu à aucune différence majeure sur les relations squelettiques et l'occlusion entre les deux groupes d'enfants en classe II traités précocement ou non. (154)

Intervenir tôt permet aussi de réaliser des traitements complets en une phase, évitant parfois la deuxième phase avec appareillage fixe, sans oublier que cela donne au praticien une plus large opportunité d'évaluer s'il y a rechute et d'intervenir à nouveau si besoin. (55, 161)

Pour GIANELLY (1994), chez 85% au moins des patients, l'encombrement peut être résolu sans extractions si le traitement est démarré en dentition mixte tardive après l'éruption des premières prémolaires à moins que les conditions nécessitent d'intervenir plus tôt. (55)

De plus, dans le cas particulier des dysmorphies sévères de classe II avec décalage d'une dent, la correction peut être réalisée sans extraction si elle commence précocement. On peut corriger d'une demi-dent le décalage pendant la première phase, puis l'appareillage multiattache corrige l'autre demi-dent pendant la deuxième phase.

#### II.1.1.4 La durée

Pour certains auteurs, le traitement précoce permet de raccourcir le temps de traitement actif, en particulier par multiattache. En effet, en réglant les problèmes fonctionnels tôt, l'organisme s'adapte et résout certains problèmes par lui-même. (37, 60)

Les avantages liés à cette diminution de durée de traitement sont :

- La satisfaction du patient ;
- La satisfaction des parents car s'il n'y a qu'une phase de traitement au lieu de deux, il y a un intérêt pécuniaire ;
- Un moindre risque de résorption radiculaire. (116, 161)

Cependant, il est difficile de trouver dans la littérature des études évaluant la prévalence de deuxième phase de traitement évitée par une première phase précoce suffisante.

TULLOCH et coll. en 1998, PAVLOW et coll. en 2008, puis d'O'BRIEN et coll. en 2009, dans leurs trois études randomisées, évaluent la deuxième phase comme étant plus courte si un traitement précoce est réalisé avant. (107, 114, 154)

Par contre, les trois mêmes études, remarquent que le temps total de traitement est plus long pour les patients traités précocement quand on additionne la durée de leur première phase. (107, 114, 154)

#### II.1.1.5 La stabilité

Plus on traite tôt une dysmorphie, plus on optimise la croissance de l'enfant. Le résultat obtenu n'en est que plus stable, d'autant plus que le traitement précoce va s'appliquer à supprimer le problème fonctionnel à l'origine de l'anomalie pour ainsi éviter une récurrence. (146, 150)

PAVLOW et coll. (2008), dans leur étude randomisée comparant le traitement de malocclusions de classe II en une ou deux phases, montrent que le traitement précoce a une incidence positive sur la stabilité de l'occlusion après traitement, et notamment sur les rapports occlusaux inter-arcades et sur la valeur du surplomb qui récidivent moins ou moins rapidement. Néanmoins, cet effet est limité sur les autres paramètres de l'occlusion tel l'encombrement antérieur et l'on peut se poser la question de savoir si la difficulté est liée au traitement en 2 phases ou à la difficulté de corriger la dysfonction. (114)

Pour KRUSINSKIENE et coll. (2008), il n'y a pas de différence quant aux résultats occlusaux obtenus à long terme dans leur étude randomisée entre le groupe traité précocement et le groupe témoin. Dans les deux groupes, ils observent une récurrence. Cependant, comme pour l'étude de PAVLOW et coll. (2008), les troubles fonctionnels ne sont jamais évoqués, nous laissant supposer que la phase précoce n'a pas toujours été mise à profit pour les corriger. (79)

#### II.1.1.6 La coopération

Le jeune enfant traité orthodontiquement fait souvent preuve d'une meilleure coopération que l'adolescent dans son assiduité à porter les appareils amovibles. Il cherche moins à s'opposer à

l'adulte, il lui fait confiance. Et il a souvent plus de temps disponible car moins d'activités scolaires et sociales. (128, 152)

Certains sont même contents de porter un appareil et fiers de le montrer à leurs camarades alors que c'est rarement le cas à l'adolescence. Ces derniers dans leur problématique d'essayer de plaire, ont tendance à rejeter nos thérapeutiques jugées contraignantes et inesthétiques. (128)

De plus, les enfants scolarisés remarquent très vite les « défauts » de leurs camarades de classe et les railleries sont souvent difficilement vécues par l'enfant. Il acceptera volontiers qu'on résolve son problème au plus vite, afin de faciliter son intégration sociale. (45, 133)

En outre, PAVLOW et coll. (2008), relatent dans leur étude randomisée que les patients n'ayant pas eu de phase précoce dans leur traitement sont moins coopérants lors des phases plus tardives que ceux qui ont eu un traitement précoce. (114)

#### **II.1.1.7 Les avantages secondaires**

L'amélioration esthétique tant du sourire que du profil est un avantage non négligeable. L'enfant s'en rendra compte par l'intermédiaire du regard de ses parents et de ses camarades. C'est surtout le cas pour les inversés d'articulés antérieurs mais comme le relatent O'BRIEN et coll. (2009) dans les conclusions de leur étude randomisée, le profil de classes II traitées précocement est aussi en général perçu comme plus attrayant que celui des enfants non traités. (105, 161)

Par ailleurs, plus on traite tôt, moins la douleur ressentie par le patient est importante et durable à la pose des appareils. La maturité nerveuse et l'activité cellulaire et donc l'inflammation autour des racines sont moindres chez le jeune enfant. (71, 137)

### **II.1.2 Les autres avantages des traitements conservateurs**

Ne pas extraire de dents permanentes au cours d'un traitement d'orthopédie dento-faciale présente de nombreux autres avantages sans oublier les avantages propres à chaque moyen ou technique employé pour ne pas extraire qui seront évoqués plus loin.

#### **II.1.2.1 Les avantages pour la denture**

Faut-il le rappeler, l'extraction de dents permanentes est un acte irréversible. Or, la place gagnée par l'extraction de prémolaires ne suffit pas toujours à éviter les extractions des dents de sagesse. Pour CHATEAU (1993), il est inadmissible d'extraire 4 prémolaires puis 4 dents de sagesse. Comme il le rappelle, ces 8 dents sont le quart de la denture mais surtout plus du tiers de la surface de broiement. (26, 134, 143)

Avec un traitement conservateur, le patient conserve en fin de traitement au moins 28 dents sur ses arcades. Cela permet de garder un capital dentaire plus important, d'autant plus intéressant que l'espérance de vie augmente et que malgré l'évolution positive des habitudes d'hygiène et les diverses politiques de prévention, il reste toujours une partie de la population sujette à la perte de dents, causée par de multiples raisons. (134)

### II.1.2.2 Les avantages techniques

L'extraction de prémolaires, si elle n'était pas suivie de la mise en place d'une technique fixe multiattache risquerait d'entraîner une version mésiale de la dent distale, une version distale de la dent mésiale, ainsi que la persistance d'un diastème. Voilà pourquoi, l'appareillage fixe est presque toujours obligatoire pour redresser les axes de ces dents et fermer les diastèmes, préalables indispensables à l'obtention de résultats occlusaux satisfaisants. Le traitement conservateur permet parfois d'éviter cette contrainte technique. (12, 86)

De plus, le traitement par extractions, nécessite pour le praticien, de surveiller et d'adapter l'ancrage postérieur de manière rigoureuse à cause de la mésialisation molaire recherchée. Dans les cas de classes II, l'orthognathie permet de se dispenser de la préparation d'ancrage parfois longue et impliquant la coopération du patient. (26, 86)

Pour CETLIN (1991), fermer les espaces créés par les extractions de quatre prémolaires, corriger la non-concordance des lignes inter-incisives, paralléliser les racines, appliquer une forme d'arcade correcte est « très difficile » et ceci peut être en partie évité par un traitement conservateur. (152)

Rappelons également que ce dernier présente l'avantage pour le praticien de pouvoir changer sa thérapeutique si celle-ci n'est pas satisfaisante pour une thérapeutique extractionniste ou chirurgicale. Le contraire est impossible. (152)

### II.1.2.3 Les avantages spécifiques à certaines dysmorphies

#### II.1.2.3.i Les profils rétrusifs

Dans les dysmorphies accompagnées de profils rétrusifs, il peut être contre-indiqué de pratiquer des extractions de prémolaires (en particulier à l'arcade maxillaire si elles sont uni-maxillaires) car celles-ci peuvent conduire à un fort recul du bloc incisif surtout si la sangle musculaire labiale est tonique. Les lèvres risqueraient de reculer et le nez en paraîtrait plus saillant, conduisant à un profil peu esthétique. De même, si les lèvres sont fines, elles pourraient sembler encore plus aspirées après les extractions. (10, 86)

PAQUETTE et coll. (1992) et BISHARA et coll. (1997), ont montré dans leurs études respectives non randomisées que les profils squelettiques et des tissus mous obtenus étaient plus plats, et les

lèvres supérieures et inférieures plus rétrusives après traitement par extractions. Tandis que les lèvres étaient plus protrusives après traitement conservateur. (16, 112)

KOCADERELI (2002), obtint après une étude non randomisée des incisives plus linguoversées et des lèvres plus rétrusives dans le groupe traité par extractions que dans le groupe traité sans. (77)

Il faut donc tenir compte du profil initial avant de prendre la décision d'extraire d'autant plus que la croissance du nez et du menton des jeunes adultes, en particulier de sexe masculin, est souvent plus rapide que l'avancée de leurs lèvres, ce qui pourrait accentuer la concavité du profil. (16, 31, 77, 144)

Néanmoins, d'autres auteurs n'en arrivent pas aux mêmes conclusions :

- Dans leur revue de littérature de 1995 qui s'appuie sur des études à court terme et non randomisées, MCLAUGHLIN et BENNET constatent qu'il n'y a pas de preuve que l'extraction de prémolaires conduise à un aplatissement indésirable du profil qui, s'il se produisait, serait plus dû à des erreurs diagnostiques ou mécaniques. La qualité de l'ancrage molaire a notamment une grande influence sur cette capacité de recul du bloc incisif. (97)
- BOWMAN (1999), relate quant à lui, qu'un échantillon d'orthodontistes fut incapable de remarquer un effet négatif systématique du traitement par extractions de prémolaires sur l'esthétique du profil. (19)
- Plus tard, STEPHENS et coll. (2005), JANSON et coll. (2007) et ERDINC et coll. (2007) n'ont pas obtenu de différence au niveau du profil entre les groupes traités sans extractions et avec extractions. Toutefois, il convient d'être prudent car ces études ne sont pas randomisées et ERDINC et coll. reconnaissent que les lèvres étaient plus protrusives avant traitement dans le groupe des extractions. (43, 70, 144)

#### II.1.2.3.ii Les profils hypodivergents

Pour certains auteurs, une face courte doit contre-indiquer des extractions de prémolaires en particulier à la mandibule car celles-ci auraient tendance à l'aggraver par diminution de la dimension verticale. (10, 12)

Or, plusieurs autres auteurs contestent cette théorie :

- MCLAUGHLIN et BENNET (1995), tout d'abord, dans leur revue de littérature, expliquent qu'il n'y a pas de preuve de cette réduction de la dimension verticale, mais qu'au contraire, les traitements orthodontiques en général auraient tendance à l'augmenter. Seul PEARSON a rapporté la possibilité de fermer l'angle mandibulaire par des extractions de prémolaires. MCLAUGHLIN et BENNET justifient la fermeture de l'angle mandibulaire par les changements dentaires antérieurs, plus que par les changements squelettiques et relatent qu'une technique correcte empêche la diminution de la dimension verticale après extractions.

Cependant les auteurs de cette revue de littérature s'appuient uniquement sur des études non randomisées et sur des résultats évalués à court terme. (97)

- Dans leur étude non randomisée de 1997, BISHARA et coll. n'ont pas obtenu de différence significative à court terme dans le changement d'inclinaison du plan mandibulaire entre groupes avec ou sans extractions. (16)
- Puis pour ERDINC et coll. en 2007, et SIVAKUMAR et VALIATHAN en 2008, la dimension verticale était augmentée dans les deux groupes amenant à la conclusion que l'extraction de prémolaires dans le but de réduire une béance ou diminuer l'angle du plan mandibulaire ne serait pas justifiée. Ces résultats sont néanmoins à pondérer car les études sont non randomisées et les téléradiographies ont été réalisées à court terme dans l'étude de SIVAKUMAR et VALIATHAN. (43, 142)

#### II.1.2.4 Les avantages pour l'articulation temporo-mandibulaire (ATM)

Lors des débats extractionnistes contre non-extractionnistes, on a souvent reproché aux extractions pour raison orthodontique d'entraîner des désordres temporo-mandibulaires. Ces derniers sont définis par KIM et coll. (2002) comme suit : « une collection de conditions pathologiques et fonctionnelles affectant l'ATM et les muscles masticateurs aussi bien que les composants des tissus adjacents ». (76, 134)

La diminution de la dimension verticale et le maintien de la mandibule en position rétrusive, dus aux extractions, entraîneraient une position des condyles trop haute et postérieure. (134)

Or, comme on vient de le voir, la perte de dimension verticale n'a pas été prouvée. De même, la littérature n'amène pas la preuve que le traitement par extractions de prémolaires entraîne un déplacement distal de la mandibule et donc des condyles. Les orthodontistes semblent respecter la position de relation centrée lors de leurs traitements. (16, 43, 57, 97, 142)

PAQUETTE et coll. (1992) ont, quant à eux, montré un déplacement mésial des condyles de 2 mm dans le groupe sans extractions et dans le groupe avec extractions. (112)

Pour GIANELLY (1995) et pour MCLAUGHLIN et BENNET (1995), l'incidence des désordres temporo-mandibulaires n'est pas supérieure chez les patients traités avec extractions de prémolaires que chez les patients non traités ou traités sans extractions. Cet inconvénient proviendrait plus d'erreurs diagnostiques ou mécaniques que des extractions d'après eux. Ces revues de littérature possèdent cependant un faible niveau de confiance car elles sont non systématiques. (57, 97)

KIM et coll. (2002), dans leur méta-analyse de 2002, n'ont trouvé qu'un seul article, sur les douze retenus ayant enquêté sur la relation extractions et troubles temporo-mandibulaires, qui montre une augmentation de l'incidence de ces derniers dans les cas d'extractions. (76)

#### II.1.2.5 Les avantages sur le sourire

L'un des motifs principaux de consultation de nos patients est l'amélioration de l'esthétique de leur sourire. Plusieurs critères esthétiques, bien que subjectifs, ont leur importance. Les patients semblent apprécier avoir un large sourire. Or, pour certains auteurs, les extractions ont tendance à rétrécir la largeur d'arcade, la ligne du sourire devenant plus étroite. (31, 134)

Pour GIANELLY (2003), les arcades ne sont pas plus étroites après un traitement avec extractions qu'un traitement sans extractions mais il s'agit d'une étude à court terme non randomisée. (58)

BOWMAN (1999), dans sa revue de littérature, en vient également à la conclusion qu'il n'y a pas de conséquence prédictible négative due aux extractions de prémolaires sur l'esthétique du sourire. (19)

Pourtant, on sait par exemple qu'après extraction de premières prémolaires maxillaires, la couronne de la deuxième prémolaire est juxtaposée avec celle de la canine. Les collets de ces deux dents n'étant pas à la même hauteur, il peut y avoir un décrochement dans la ligne des collets, ne créant pas le meilleur effet esthétique. Lorsque les secondes prémolaires maxillaires ont une couronne de petite taille, il est alors préférable d'envisager leur extraction afin de maintenir les premières prémolaires près des canines. (134)

Quoiqu'il en soit, l'impact esthétique sur le sourire est un élément à prendre en compte dans le choix thérapeutique.

#### II.1.2.6 Les avantages pour le parodonte

Pour ACHAWI (2000), le mouvement dentaire vers un site d'extraction provoque très souvent des lésions gingivo-osseuses vestibulaires que sont des divisions ou plis gingivaux. Ces derniers peuvent faciliter une réouverture des espaces ou une perte osseuse septale. Or, l'évolution de cette réaction tissulaire se fait à 80% dans le sens d'une guérison spontanée dans la première année suivant la fin du traitement orthodontique. (2)

Malgré tout, il faut prendre garde au risque de bourrages alimentaires dans les espaces mal refermés après extractions, car ils peuvent être responsables de parodontolyses localisées.

ARTUN et OSTERBERG (1987), ont remarqué que même si une perte d'attache est retrouvée au sondage au niveau des sites d'extractions, dans les cas où persiste un diastème ou dans les cas de points de contacts fermés avec dents adjacentes parallèles, par rapport aux sites contrôles, on ne peut pas dire qu'il y ait un effet négatif à long terme si l'hygiène est correcte. (7)

Cependant, les germectomies de prémolaires avec alvéolectomie, sont parfois coupables d'un rétrécissement et d'un effondrement de l'os alvéolaire à cet endroit, ce qui peut rendre les mouvements dentaires plus difficiles. (86)

Les traitements conservateurs permettent d'éviter ces inconvénients.

### II.1.2.7 Les avantages occlusaux

Ne pas extraire de prémolaires permet de respecter les points de contacts naturels et en cela d'éviter la réouverture des espaces d'extractions. Les courbes occlusales physiologiques, telle la courbe de Spee, sont respectées. (60, 134)

De plus, dans le cas particulier des supraclusions, l'extraction de deux ou quatre prémolaires peut provoquer un déséquilibre vertical. En effet, ces dents jouent un rôle dans la résistance aux forces musculaires d'ingression et la supraclusion n'en est que plus difficile à résoudre si on les supprime. (86, 134)

Par ailleurs, les extractions mono-maxillaires, c'est-à-dire de deux prémolaires maxillaires ou de deux prémolaires mandibulaires, compromis plus fréquents chez l'adulte que l'adolescent, ont comme inconvénients de remanier la manière dont s'affrontent les faces occlusales. L'occlusion statique est perturbée par la présence de contacts bipodiques voire monopodiques instables à la place de contacts tripodiques ; la présence de prématurités ; et les cuspides distales de 38 et 48 perdent leurs antagonistes en cas d'extractions maxillaires. En occlusion dynamique, des interférences travaillantes et non-travaillantes peuvent être présentes. (11, 26, 32)

KRUSINSKIENE et coll., dans leur étude randomisée de 2008, ont montré à court et long termes, que les patients traités sans extractions avaient de meilleurs scores concernant la résolution de leur malocclusion dentaire (tendance classe II avec dysharmonie dento-maxillaire modérée) que les patients traités avec extractions. (79)

### II.1.2.8 Les avantages pour la stabilité

C'est avec les études de LITTLE et coll. dans les années 1980 que l'on commença à se poser des questions sur la stabilité des traitements avec extractions. En effet, ils mirent en évidence un fort taux de récurrence après ces traitements. 20 ans après la fin de la contention, seulement 10% des patients avaient un alignement incisif mandibulaire acceptable (moins de 3,5 mm d'encombrement), et un tiers avaient un encombrement sévère (supérieur à 6,5 mm). (88, 89)

Plusieurs études ne montrent aucune différence significative entre groupe traités avec et sans extractions : (72)

- ERDINC et coll. (2006), tout d'abord, obtinrent une bonne stabilité avec un encombrement incisif minime à long terme dans les deux groupes. La largeur inter-molaire est restée stable après traitement. (44)
- HEISER et coll. (2008) eurent comme résultat au niveau des récurrences de largeurs inter-canines : la totalité du gain de largeur perdu à la mandibule, et la moitié au maxillaire (mêmes résultats entre groupe avec et sans extractions). (62)
- Enfin, JANSON et coll. (2010), ne montrèrent aucune différence quant à la stabilité occlusale entre groupes traités avec et sans extractions. (69)

Il convient d'être prudent car ces études ne sont pas randomisées, et les patients des groupes avec extractions avaient souvent plus d'encombrement et d'irrégularité incisive avant traitement que ceux des groupes avec traitements conservateurs.

A l'inverse, d'autres études vont dans le sens des traitements conservateurs :

- KAHL-NIEKE (1996), dans son étude non randomisée, obtint une récurrence d'encombrement moindre après contention et pour les deux arcades dans le groupe sans extractions que le groupe avec. Et la largeur inter-canine maxillaire a significativement plus diminué après extractions. (72)
- AKYALCIN et coll. (2011) obtinrent dans leur étude non randomisée à long terme une légère expansion des arcades maxillaires traitées sans extractions mais pas pour celles traitées avec. (5)
- Quant à l'étude randomisée de KRUSINSKIENE et coll. (2008), les meilleurs résultats occlusaux à long terme furent obtenus pour les patients traités sans extractions même si les deux groupes montraient une récurrence. (79)

Les résultats des traitements conservateurs présentent donc l'avantage d'être aussi stables sinon certainement plus stables que les traitements extractionnistes.

### II.1.2.9 Les avantages psychologiques

Nous le savons, la coopération est un élément clef de la réussite des traitements d'orthopédie dento-faciale. Un patient d'accord avec le principe de son traitement sera d'autant plus motivé, surtout s'il ressent également l'adhésion de ses parents.

Or, quand les patients et leurs parents savent qu'il y a un choix entre extraire et ne pas extraire durant leur traitement d'ODF, ils préfèrent qu'il n'y ait pas de dents saines extraites. (31, 60, 161)

SALADIN (2007), a montré que la suggestion d'extractions thérapeutiques de dents permanentes saines contrarie les patients et leurs parents et est l'information la plus anxiogène de la première consultation. Celles-ci peuvent être vécues comme une mutilation. (4, 132)

Pourtant, la coopération de l'enfant est tout aussi indispensable pour les traitements avec extractions que les traitements conservateurs en raison du caractère irréversible et de l'utilisation de dispositifs réclamant motivation et hygiène. (12)

DENIAUD et coll. (2000) rapportent que 83% des personnes ayant eu des extractions pendant leur traitement d'ODF conservent le souvenir d'un acte traumatisant et plus de 50% relatent que cela les a beaucoup gênés. De plus, 93% des personnes témoignent qu'une proposition de traitement par extractions de dents saines leur a posé ou leur poserait problème qu'elles aient ou non reçu un traitement orthodontique. (35, 36)

Par conséquent, malgré la relation de confiance qu'il peut y avoir entre un patient et son praticien qui lui propose des extractions, un traitement conservateur sera souvent mieux accepté et plus motivant.

#### II.1.2.10 Les avantages éthiques

Le principe hippocratique « primum non nocere », c'est-à-dire « avant tout, ne pas nuire » a aussi sa raison d'être dans la pratique de l'orthopédie dento-faciale. En tant qu'actes irréversibles portant atteinte à l'intégrité du corps, les extractions de dents saines permanentes ne peuvent se pratiquer qu'avec la certitude qu'elles peuvent apporter un mieux au patient. Cela implique une étude sérieuse de la balance bénéfiques/risques et de tout faire pour diminuer le recours à cette thérapeutique extractionniste.

De plus, d'après le code de la santé publique, « toute personne a le droit d'être informée [...] sur les différentes investigations, traitements [...] ainsi que sur les autres solutions possibles et leurs conséquences ». (84)

On peut imaginer que les patients ayant subi des extractions puissent un jour mentionner la perte de chance si on ne leur avait pas proposé l'option d'un traitement précoce ayant permis de les éviter. De même, si un enfant avec une classe II squelettique se fracture les incisives alors que le praticien attend le stade de denture permanente pour commencer son traitement, l'orthodontiste ne peut-il pas être tenu pour responsable ? (15, 36)

A l'heure de l'essor du principe de précaution et sauf cas extrêmes légitimant les extractions, le traitement conservateur trouve toute sa justification par rapport à un traitement extractionniste.

## **II.2 LES INCONVENIENTS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

Comme tous les traitements, les traitements conservateurs présentent des difficultés, des inconvénients. Ils seront à prendre en compte dans la balance bénéfiques/risques avant le choix thérapeutique définitif.

Ces inconvénients sont à compléter par les limites des traitements conservateurs que nous verrons plus loin, comme par exemple les profils excessivement convexes et les macrodonties vraies.

### **II.2.1 Les profils hyperdivergents**

Dans le cas de faces longues, accompagnées d'un encombrement souvent relatif, il était généralement conseillé d'extraire pour ne pas aggraver l'hyperdivergence. Effectivement, les efforts

afin de diminuer l'inclinaison du plan mandibulaire sont difficilement suivis d'effets. Il convient donc d'éviter au maximum d'accroître la dysmorphie en contrôlant la mécanique employée et les forces verticales. Or, les distalisations molaires de certains traitements conservateurs ont tendance à augmenter la dimension verticale. (10, 86)

Dans leur revue de littérature, VADEN et KISER (1996), expliquent que si on n'extrait pas, le point B se retrouve dans une position plus basse et plus reculée, ayant un effet esthétique négatif. (156)

BISHARA et coll. (1997) et ERDINC et coll. (2007), n'ont montré dans leurs études respectives non randomisées aucune différence significative entre les groupes traités avec ou sans extractions quant à un changement d'inclinaison du plan mandibulaire ou à un changement de profil des tissus mous. (16, 43)

Pour MCLAUGHLIN et BENNET (1995), ERDINC et coll. (2007) et SIVAKUMAR et VALIATHAN (2008) qui s'appuient sur des études non randomisées, le changement de la dimension verticale se fait dans le sens d'une augmentation, que le traitement soit conservateur ou extractionniste. SIVAKUMAR et VALIATHAN obtinrent même un accroissement de la dimension verticale plus important dans le groupe traité par extractions que dans le groupe témoin. (43, 97, 142)

Toutefois, dans ces dysmorphies sévères, présentant souvent des dysfonctions, la réponse thérapeutique n'est souvent pas un traitement avec extractions. Une approche thérapeutique fonctionnelle, conservatrice et chirurgicale est souvent la règle.

## **II.2.2 La durée**

Pour certains auteurs, la durée du traitement conservateur est plus longue que celle d'un traitement avec extractions.

L'étude de JANSON et coll. (2007) a montré qu'il fallait moins de temps au traitement de classe II avec extractions que celui sans. Ils conclurent même à une efficacité supérieure de ces traitements comprenant 2 prémolaires maxillaires extraites, ayant obtenu des résultats occlusaux meilleurs que dans le groupe sans extractions. Néanmoins, cette étude est non randomisée. (68)

TULLOCH et coll. (1998), PAVLOW et coll. (2008) et O'BRIEN et coll. (2009) analysèrent, quant à eux, que les traitements précoces, comprenant 2 phases, étaient au total plus longs que les traitements plus tardifs (en une phase). Ceci est à pondérer par le fait que le taux d'extractions ou de chirurgie orthognathique est plus élevé dans ces groupes de traitement en une phase. (107, 114, 154)

### **II.2.3 Autres inconvénients**

Dans les cas de malocclusions avec encombrements importants, il est sûr que le gain de place serait plus « évident » avec la pratique d'extractions de dents permanentes. N'est-il pas plus simple de décider d'extraire et de gagner tout de suite 14 mm par arcade, au lieu de chercher des solutions plus complexes pour gagner de la place ?

De plus, il faut prendre en compte qu'un recul labial, si on le recherche, est difficile à obtenir par ce type de traitement. Le praticien est certainement moins libre et son traitement moins facilité s'il souhaite distaler les incisives ou mésialer le secteur molaire. (16, 86)

Il est donc primordial, avant de se lancer dans un traitement conservateur, de réaliser un examen diagnostique minutieux et complet. Tous les paramètres sont à prendre en compte lors du choix entre extraire ou ne pas extraire.

Mais quelle que soit l'approche thérapeutique finale mise en œuvre, un traitement précoce à visée fonctionnelle trouve toute sa justification, d'autant plus qu'il facilite le traitement à suivre.

### **III LES MOYENS DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

Les moyens à mettre en place pour traiter sans extractions dépendent naturellement de la dysmorphie en présence et de l'âge du patient.

COUNIHAN (2005) répertorie ses « 6 clefs » pour traiter sans extractions :

- La préservation de l'espace du leeway au moment du passage en denture définitive,
- La correction de la rotation molaire,
- L'expansion passive des arcades par suppression des forces musculaires constrictives,
- L'expansion active,
- La distalisation molaire,
- Les modifications squelettiques par appareils fonctionnels et chirurgie orthognathique. (31)

D'autres auteurs complètent cette liste par la réduction amélaire proximale que ce soit en denture mixte pour favoriser la mise en place des dents permanentes, ou en denture définitive pour diminuer l'espace nécessaire. (4, 12, 60)

Les moyens que nous allons décrire ne représentent pas une liste exhaustive de ce qui peut se faire. Des techniques, comme l'utilisation de brackets auto-ligaturants type DAMON, n'ont pas fait leur preuve quant à la croissance transversale de l'os alvéolaire et à la stabilité des résultats obtenus. Nous ne les traiterons donc pas ici. (93)

#### **III.1 LE DEVELOPPEMENT DES ARCADES**

En créant de l'espace disponible, le développement des arcades est une thérapeutique de choix parmi les moyens des traitements conservateurs. Cette croissance des arcades peut se faire dans les directions sagittale et/ou transversale.

Des études ont montré la corrélation significative qui existe entre la dimension transversale et le périmètre de l'arcade, et la présence d'une dysharmonie dento-maxillaire. D'après MCNAMARA, la largeur transpalatine correspondant à une base osseuse suffisante pour permettre l'alignement dentaire, est de 34-35 mm en denture mixte puis de 36 à 39 mm chez l'adulte. Toujours selon cet auteur, le passage à la denture définitive réclame en moyenne 6,6 mm d'espace supplémentaire au maxillaire, contre 0,8 mm à la mandibule. Cela explique que l'on pratique les expansions le plus fréquemment au maxillaire, tandis que des moyens plus légers peuvent être suffisants à la mandibule (stripping, maintien du leeway, expansion par multiattache). (33, 34)

Plus que l'obtention de place sur l'arcade, l'expansion normalise les dimensions maxillaires, permet aux germes dentaires de se déployer plus extérieurement que ce qu'on aurait pu obtenir par la croissance naturelle et rétablit un équilibre fonctionnel. Par ailleurs, une expansion maxillaire permet aussi de créer de l'espace à la mandibule par libération de cette dernière. (33, 34)

On comprend pourquoi il est intéressant d'intervenir précocement chez l'enfant. En initiant ce traitement en denture mixte, l'adaptation basale, dento-alvéolaire et musculaire est améliorée et la mise en place de la denture permanente se fait dans de meilleures conditions.

Les expansions, en plus de leur rôle préventif et correctif des dysharmonies dento-maxillaires, jouent donc un rôle dans la correction des endognathies, des déviations mandibulaires et des articulés inverses. (33)

Plusieurs types d'approches sont possibles :

- Les expansions lentes physiologiques : par rééducation de la musculature (FRÄNKEL, lip bumper) ou encore par la technique PLANAS,
- Les expansions lentes ou semi-rapides mécaniques (quad-hélix, appareil de SCHWARZ)
- Les expansions rapides : par chirurgie ou avec disjoncteurs. (33, 59)

### **III.1.1 Expansion passive des arcades par la rééducation des dysfonctions musculaires labio-linguales**

Les appareils d'éducation fonctionnelle, ou neuromusculaire, tels ceux que nous allons voir maintenant, permettent d'optimiser la croissance du jeune patient. Ils ont une action orthopédique indirecte au moyen de l'éducation des tissus mous.

Les dysfonctions linguales, comme la déglutition atypique, ou bien encore une sangle labiale ou jugale hypertonique, représentent autant d'interférences à la croissance normale de l'appareil manducateur. Les appareils fonctionnels lèvent ces « verrous ». C'est la condition sine qua non pour obtenir un équilibre physiologique, au repos et en fonction, entre les bases osseuses, le complexe dento-alvéolaire et les muscles faciaux. On laisse alors la chance au potentiel morphogénétique des maxillaires et de la mandibule de s'exprimer, et les tissus mous s'adaptant, la stabilité sera meilleure à long terme.

Ces appareils s'utilisent dans le cadre de traitements précoces afin d'optimiser au mieux la croissance. Leur port est parfois suffisant pour atteindre les objectifs de nos traitements d'orthopédie dento-faciale, mais souvent il constitue la première phase (précoce) d'un traitement en deux phases, la deuxième phase permettant l'alignement dentaire.

Ils doivent être choisis en fonction du dysfonctionnement oro-facial, et de la malocclusion en présence. (6)

### III.1.1.1 Lip bumper

Présentation : (18, 25, 34, 99)

Le lip bumper, ou écran labial, est un appareil fonctionnel porté à la mandibule. Il agit à distance et indirectement sur l'arcade mandibulaire, en supprimant les pressions centripètes qui s'exercent sur elle.

Ce « pare-chocs » labial est construit en fil d'acier de diamètre .045 inch. Il s'adapte au niveau de 2 bagues molaires fixées sur les premières molaires mandibulaires. Il est recouvert d'une gaine en résine acrylique dans la zone antérieure, et des boucles en U situées en avant des tubes molaires permettent d'adapter l'appareil. Il longe l'arcade à 4-5 mm des faces vestibulaires des molaires temporaires et à 2-3 mm de la gencive marginale des incisives.

L'appareil, amovible, se porte 24 heures sur 24 et n'est déposé que pour les repas et le brossage. En cas de manque de coopération, il pourra être fixé aux molaires. Afin d'obtenir une réelle efficacité, la durée de port est d'environ 12 à 15 mois. (12)



Lip bumper (d'après  
www.northstardental (2011))

Mode d'action :

Le lip bumper écarte la lèvre inférieure et les joues ce qui supprime l'influence de la musculature externe sur la dentition mandibulaire. A l'inverse, les forces linguales centrifuges persistent, entraînant une expansion de l'arcade.

Effets sur les dimensions de l'arcade mandibulaire (rapportés dans la revue systématique de HASHISH et MOSTAFA (2009)) : (61)

- Augmentation du périmètre et de la longueur d'arcade due :
  - o A l'augmentation de la largeur d'arcade aux niveaux canin et molaire,
  - o Au recul et redressement distal de la première molaire définitive par transmission directe des forces labiales,
  - o A la vestibuloversion des incisives.

#### Autres effets du lip bumper : (34, 99)

- Adaptation des tissus mous par diminution de leurs pressions, favorisant la stabilité,
- Maintien de l'espace du leeway si pose avant la perte des V mandibulaires,
- Correction d'une rotation molaire,
- Eruption plus latérale et distale des dents définitives,
- Expansion transversale de l'os basal mandibulaire.

#### Ses indications sont donc les cas :

- D'encombrement faible à modéré,
- De mésialisation molaire,
- De surplomb excessif,
- De sillon labio-mentonnier hypertonique et déglutition atypique,
- Besoin d'un maintien de l'espace.

### III.1.1.2 FRÄNKEL

#### Présentation : (27, 49, 98, 115)

Le FRÄNKEL, aussi appelé par son auteur « l'exerciseur orthopédique par « gymnastique imposée » », ou le régulateur de fonction, est un appareil amovible dont l'objectif est de protéger les arcades des influences négatives de l'enveloppe externe ou interne.

Il existe plusieurs types de FRÄNKEL, qui diffèrent suivant la classe squelettique et la malocclusion :

- Le FR-1 qui n'est plus utilisé ;
- Le FR-2 : indiqué dans les classes II.1 et II.2, les béances verticales ;
- Le FR-3 : indiqué dans les classes III ;
- Le FR-4 : indiqué pour les béances verticales.

L'appareil se porte dès la denture mixte, et 24 heures sur 24, son port n'étant pas un obstacle à une bonne élocution. Il doit être réactivé environ tous les 6 mois. Puis il peut être porté dans un objectif de contention.

#### Le FR-2 est constitué de :

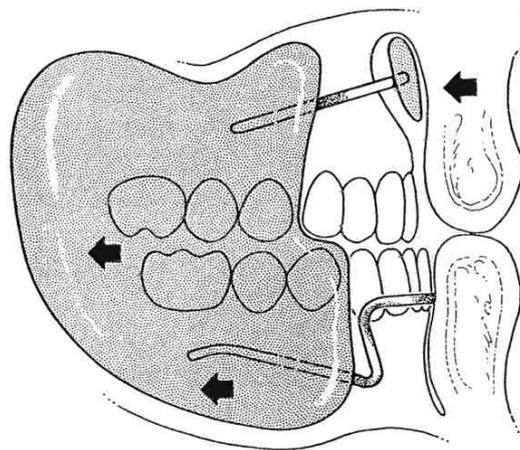
- 2 écrans vestibulaires latéraux espacés de 2-3 mm des supports alvéolaires, qui :
  - o suppriment la pression des muscles jugaux sur les arcades et procès alvéolaires, permettant une expansion transversale spontanée,

- étirent les attaches musculaires et sollicitent le périoste, produisant une apposition osseuse latérale et donc une expansion transversale essentiellement maxillaire.
- 2 pelotes labiales inférieures situés assez bas dans le vestibule, qui :
  - préviennent la contraction excessive des muscles mentonniers en particulier lors de la déglutition,
  - suppriment les suctions labiales,
  - stimulent l'orbiculaire et encouragent la fermeture de la valve labiale, but essentiel de cette thérapeutique pour FRÄNKEL (1988).
- Un écran lingual inférieur qui, au contact de la muqueuse, provoque un réflexe de protraction mandibulaire, sollicitant la croissance du condyle et donc de la mandibule.
- Un arc labial supérieur au contact des incisives, qui transmet les forces distales des muscles oro-faciaux aux dents.
- Un arc palatin postérieur qui stabilise l'appareil.
- 2 extensions canines maxillaires pour la stabilité du FRÄNKEL et guider l'éruption canine.

Il est construit pour positionner la mandibule de manière forcée en légère propulsion (3 mm) et avec une petite ouverture buccale pour le passage des fils.



FR-2 (d'après  
www.scarsortodontia (2011))



FR-3 (d'après  
MCNAMARA et BRUDON (2001))

Le FR-3 est un FR-2 que l'on aurait retourné, avec des écrans labiaux supérieurs plutôt qu'inférieurs. La lèvre supérieure est ainsi inhibée permettant une croissance libre du maxillaire en bas et en avant. Les forces de la lèvre inférieure sont quant à elles transmises à la mandibule, inhibant son développement.

#### Effets musculaires des FRÄNKEL : (98, 115)

Les effets musculaires sont très intéressants. La dysfonction labiale et l'hyperactivité des muscles mentonniers, buccinateurs et orbiculaire sont supprimées. La fonction normale est stimulée et le volume lingual préservé. On normalise ainsi un environnement péri-oral hypertonique et le développement dento-alvéolaire.

#### Effets squelettiques et dento-alvéolaires du FR-2 : (42, 54, 98, 115)

- Expansion transversale des procès alvéolaires allant jusqu'à la base osseuse pour le maxillaire (apposition osseuse plutôt que stimulation de la suture palatine)
- Restriction de la croissance normale en avant du maxillaire
- Croissance condylienne et allongement de la branche horizontale de la mandibule (d'après FRÄNKEL mais contredit par BJÖRK)
- Correction des malocclusions de classes II (et en particulier des classes II.1 dans les études de GHAFARI et coll. (1998) et EFSTRATIADIS et coll. (2005)) (42, 54)
- Diminution du surplomb incisif (palatoversion des incisives maxillaires et proversion des incisives mandibulaires)

#### Effets squelettiques et dento-alvéolaires du FR-3 : (98, 115)

- Croissance maxillaire basale et expansion transversale de l'arcade maxillaire (distances intercanines, prémolaires et molaires)
- Freinage du développement mandibulaire
- Vestibuloversion des incisives maxillaires, linguoversion des incisives mandibulaires
- Périmètre d'arcade mandibulaire réduit
- Suppression du proglissement mandibulaire dans les pseudo-classes III

#### Inconvénients :

- Traitement long (2 à 3 ans), nécessitant une parfaite coopération,
- Construction délicate de l'appareil.

### III.1.1.3 Appareils fonctionnels amovibles souples

De même que les appareils précédents, les appareils amovibles souples jouent un rôle dans l'éducation des fonctions oro-faciales chez le jeune enfant. Il s'agit de dispositifs à type de gouttières, préfabriqués, flexibles et légers. (100)

Ils se portent toute la nuit et au moins une heure par jour, et peuvent s'accompagner d'exercices ventilatoires 3 fois par jour jusqu'à l'obtention d'une ventilation nasale optimale. (100)

Il en existe plusieurs formes à choisir en fonction de la malocclusion, des dysfonctions et para-fonctions, de la nécessité ou non d'aligner les milieux incisifs, de la présence ou non d'appareillage fixe, et de l'âge. (100, 109)

Ils ont cependant, à quelques différences près, cette conformation : (100, 101, 109)

- Une gouttière double, qui :
  - o permet de positionner les arcades dentaires en classe I, en propulsant la mandibule,
  - o exerce des forces légères pour aligner les dents antérieures,
  - o recentre la mandibule en cas de déviation,
  - o dans certaines formes, présente des indentations pour corriger les milieux incisifs,
  - o protège les incisives des fractures.
- Une enveloppe linguale et plus ou moins une languette de positionnement lingual servant à :
  - o imposer à la langue une position physiologique au palais, favorisant la fermeture orale et la ventilation nasale,
  - o empêcher l'étalement de la langue en avant ou latéralement pendant la déglutition.
- Un bandeau vestibulaire qui :
  - o supprime les contraintes centripètes exercées par les musculatures labiale et jugale sur les dents, entraînant une expansion transversale spontanée,
  - o force l'enfant à respirer par le nez,
  - o empêche la succion du pouce ou de la lèvre inférieure.
- Un lip bumper avec plus ou moins des picots inférieurs pour prévenir la contraction excessive des muscles labiaux et mentonniers.
- Un aérofoil, ou épaisseur inter molaire, qui permet de déverrouiller la mandibule en descendant ses ATM.



Trainer for Kids® (d'après  
www.myoresearch (2011))



EFT Evolution® (d'après  
www.orthoplus (2010))

Effets de ces gouttières souples : (73, 109, 126, 127)

- Les fonctions péri-orales, telles la déglutition, la ventilation et la posture linguale, sont rééduquées, permettant d'obtenir des résultats stables et sans récives.
- Un équilibre est rétabli au niveau des couloirs dentaires entre les forces centripètes et centrifuges.
- Un pré-alignement dentaire est obtenu.
- La malocclusion est corrigée par l'expansion passive du maxillaire et la croissance mandibulaire.
- Les dents en éruption sont guidées.

Néanmoins, ces effets sont promis par les laboratoires mais ces appareils sont encore récents sur le marché (une dizaine d'années) et peu d'études les concernant ont été réalisées.

Leurs indications : (100, 101, 109)

- Un encombrement faible à modéré,
- Une classe 1 DDM, II.1, II.2 ou une légère classe III,
- Une infraclusion ou une supraclusion,
- Une proalvéolie maxillaire,
- Une dysfonction, mauvaise habitude orale ou parafonction.

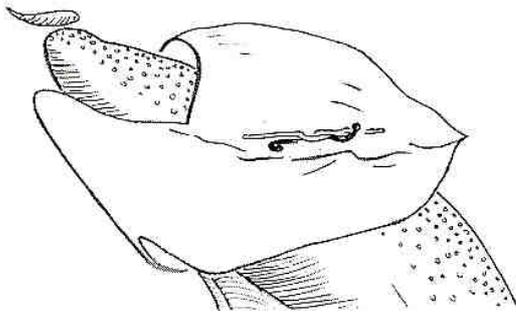
III.1.1.4 Enveloppe linguale nocturne (27, 28)

L'enveloppe linguale nocturne (E.L.N.), aussi appelée toboggan-tunnel, est un appareil fonctionnel. Il vise à rééduquer la langue pour qu'elle vienne se positionner de manière physiologique au niveau de la papille rétro-incisive au repos mais aussi en fonction. Les arcades et les bases squelettiques ne sont plus gênées par l'interposition linguale en antérieur ou sur les côtés et on assiste à une libération de tout ce complexe dento-squelettique. La croissance peut redevenir harmonieuse. A cela, s'ajoute le fait que la langue, par son contact avec le palais, permet la stimulation du développement transversal maxillaire qui avait pu faire défaut.

Elle est constituée :

- d'une ouverture sélective antérieure au niveau du palais, représentant une « cible tactile » pour la langue. L'apex lingual peut alors être en contact avec la papille rétro-incisive que ce soit au repos ou pendant la déglutition.
- d'un toboggan antérieur empêchant la langue de se projeter en avant à la recherche d'un contact labial. La langue est obligée de monter vers le palais, les lèvres forcées à assurer l'herméticité buccale et la ventilation nasale favorisée.

- des parois latérales du tunnel empêchant la langue de s'étaler latéralement et de s'interposer entre les arcades à la recherche d'un contact jugal. Le risque de morsure est évité.
- d'une décharge alvéolaire antérieure et latérale assurant la liberté des arcades à se développer.



E.L.N. (d'après  
CHATEAU, PETIT et BONNET (1993))



E.L.N. (d'après  
www.orthostyl (2011))

L'E.L.N. est indiquée à partir de 5 ans. Plus vite la langue reprendra sa place, plus on a de chance d'obtenir une croissance harmonieuse. BONNET préconise de porter l'appareil la nuit plus une heure le jour afin que la langue repère les conditions spatiales locales, et ceci pendant environ 6 mois.

Ses indications sont toutes les dysmorphies entraînées par une position linguale non physiologique (basse, interposée entre les arcades en avant ou latéralement) et en particulier certaines qui peuvent entraîner un choix thérapeutique d'extractions :

- endoalvéolie maxillaire (exemple de la classe III par insuffisance de développement maxillaire),
- proalvéolie mandibulaire,
- excès vertical antérieur,
- infraclusion incisive,
- biproalvéolie.

D'autres appareils permettent également à la langue de retrouver sa position haute, favorable à la croissance maxillaire ; citons par exemple l'ascenseur lingual (ou élévateur lingual fonctionnel) de SALAGNAC. (133)

Par ailleurs, le recours à des exercices de rééducation de la position linguale est possible mais plus difficile chez le jeune enfant dont la coopération et la motivation sont primordiales pour ce type d'approche.

### III.1.1.5 Ecran oral

L'écran oral, ou buccal, est un auxiliaire fonctionnel idéal pour la prévention, l'interception précoce et la thérapie myofonctionnelle. L'appareil est constitué d'un écran reposant librement dans le vestibule entre les lèvres/joues et les dents. Il peut être souple ou rigide.



Ecran oral (d'après  
[www.dr-hinz-dental](http://www.dr-hinz-dental.com) (2011))

Il permet de rétablir une fonction labiale, en forçant l'enfant à fermer les lèvres pour garder l'appareil en bouche. Les muscles faciaux sont ainsi stimulés. Une pression est imposée sur les incisives, permettant de corriger une éventuelle protrusion. Par ailleurs, la succion du pouce est empêchée et la langue ne peut plus s'interposer entre les arcades. L'équilibre musculaire favorable à une bonne croissance peut alors se mettre en place. (113)

Un de ses autres avantages est qu'il favorise la respiration nasale. TALMANT et DENIAUD (2006) le préconisent la nuit après une expansion maxillaire. Si l'enfant réussit à conserver l'appareil, on peut être assuré qu'il respire par le nez. A l'inverse, la perte répétée de l'écran témoigne du fait que la « ventilation nasale optimale » n'est pas obtenue et qu'un risque de récurrence de l'encombrement incisivo-canin est probable. (113, 147)

## **III.1.2 Les activateurs de croissance**

Les activateurs sont des appareils orthopédiques fonctionnels qui utilisent l'activité des muscles oro-faciaux et une position de morsure mandibulaire inhabituelle pour obtenir des modifications osseuses et corriger les dysmorphies squelettiques et dento-alvéolaires. Ils sont avant tout indiqués dans les malocclusions de classe II.1 en denture mixte. (40)

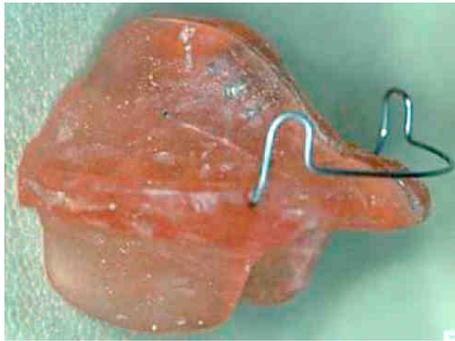
### III.1.2.1 Activateur d'ANDRESEN

Présentation : (12, 28)

L'activateur d'ANDRESEN se présente comme un monobloc rigide de résine, composé :

- d'une plaque base maxillaire au niveau du palais et jusqu'aux faces palatines des dents maxillaires,

- d'une plaque base mandibulaire au niveau des procès alvéolaires linguaux et jusqu'aux faces linguales des dents mandibulaires,
- d'une interposition de résine entre les deux plaques, dans laquelle les dents viennent s'engrener dans une position de propulsion mandibulaire,
- d'un arc vestibulaire maxillaire,
- d'un vérin médian d'expansion transversale.



Activateur d'ANDRESEN  
(d'après CHICHE-UZAN, LEGALL et SALVADORI (2009))

Il se porte 12 heures par jour en raison de la difficulté qu'il entraîne pour s'exprimer, et pendant une durée allant de 6 à 12 mois.

Effets squelettiques et dento-alvéolaires : (28, 115, 141)

- Stimulation de la croissance mandibulaire par l'intermédiaire de la contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux. Néanmoins certains auteurs n'ont pas obtenu de croissance mandibulaire.
- Réduction de la croissance sagittale maxillaire.
- Palatoversion des incisives maxillaires et vestibuloversion des incisives mandibulaires.
- L'association d'une force extra-orale, comme pour le modèle de TEUSCHER, potentialise la réduction de la croissance maxillaire et contrôle le problème de croissance verticale.

Effets musculaires et fonctionnels : (28, 115)

- Correction de l'inocclusion labiale de repos, de l'interposition de la lèvre inférieure, de l'hypotonie de la lèvre supérieure.
- Augmentation des dimensions des voies aéropharyngées
- Réduction de la tonicité du sillon labio-mentonnier pendant la déglutition.

### Activateur de classe III d'ANDRESEN :

Il est construit avec un arc d'ESCHLER et de telle sorte que la mandibule se retrouve en position de rétropulsion forcée. Il freine la croissance mandibulaire et stimule la croissance maxillaire. Les incisives mandibulaires sont linguoversées et les incisives maxillaires vestibuloversées.

### III.1.2.2 Bionator de BALTERS

#### Présentation : (28, 153)

Le bionator de BALTERS est un activateur qui réalise un blocage du maxillaire et de la mandibule en occlusion fonctionnelle dans le but que cette dernière devienne systématique. Il utilise un des moteurs essentiels du développement oral normal qu'est la langue. Il se compose :

- d'un bloc de résine interposé entre les deux arcades,
- d'un bandeau ou arc vestibulaire qui éloigne la musculature externe,
- d'une anse palatine au niveau de l'espace de contact entre la langue et la muqueuse palatine afin de stimuler la langue,
- d'écrans vestibulaires et/ou linguaux en option.



Bionator de BALTERS 2  
(d'après [www.realdent](http://www.realdent.com) (2011))

#### Effets squelettiques et dento-alvéolaires : (66, 92, 115, 141)

- Rétrusion maxillaire,
- Expansion transversale maxillaire,
- Migration distale de l'arcade maxillaire,
- Migration mésiale de l'arcade mandibulaire,
- Croissance mandibulaire,
- Diminution du surplomb incisif et de la convexité du profil.

Effets fonctionnels : (115)

- Amélioration de l'équilibre entre langue, joues et lèvres,
- Obtention d'une occlusion labiale de repos,
- Correction de la position linguale au repos et pendant la déglutition,
- Augmentation de la force masticatrice après traitement.

### III.1.2.3 Les activateurs propulseurs

Ces activateurs propulseurs, propulsent la mandibule par un guidage mécanique d'éléments solidaires des deux mâchoires et la forcent à avancer.

#### III.1.2.3.i Bielle de HERBST

Présentation : (28, 78, 115)

Les bielles de HERBST permettent de maintenir la mandibule en hyperpropulsion que ce soit pendant l'ouverture ou la fermeture. Ces appareils peuvent être fixes s'ils sont scellés sur la denture permanente ou plutôt amovibles sur gouttières en denture mixte. Ils sont alors composés :

- d'une gouttière maxillaire, totale ou partielle, comprenant en option un disjoncteur ou une barre transpalatine ou des tubes vestibulaires pour force extra-orale,
- d'une gouttière mandibulaire totale,
- de deux bras télescopiques métalliques en vestibulaire reliant les deux gouttières.

Les arcades sont positionnées en propulsion de manière progressive. L'appareil, indiqué dans les cas de classes II, se porte 24 heures sur 24 sauf pendant le brossage.



Bielle de HERBST sur gouttières  
(d'après [www.ortho34](http://www.ortho34.com) (2011))

Effets squelettiques et dento-alvéolaires (appareil sur gouttières) : (28, 48, 111, 115)

- Augmentation de la longueur mandibulaire,
- Augmentation de la hauteur du ramus,
- Ouverture de l'angle goniale,
- Réduction de la croissance sagittale maxillaire,
- Vestibuloverision des incisives mandibulaires,
- Mouvement mésial des molaires mandibulaires,
- Mouvement distal des molaires maxillaires,
- Réduction de la convexité des tissus durs.

PANCHERZ (1997) et RUF (2006) estiment que la période optimale pour le traitement par bielle de HERBST est juste après le pic pubertaire de croissance ou en denture permanente. Pour eux, le traitement en denture mixte présente le risque d'une récidence à cause de la faible intercuspitation post-traitement. Néanmoins, les effets squelettiques obtenus sont plus importants avant le pic de croissance, et un traitement en denture mixte stable, ayant supprimé les habitudes nocives, garantit une stabilité. (111, 131, 141)

III.1.2.3.ii Twin-Block de CLARK (115)

Il s'agit de deux plaques en résine, une maxillaire et une mandibulaire, qui s'articulent par l'intermédiaire de bourrelets de morsure, postérieurs au maxillaire et antérieurs à la mandibule. La mandibule est ainsi positionnée en propulsion forcée lors de la fermeture.



Twin-Block de CLARK  
(d'après [www.twin-block](http://www.twin-block.com) (2011))

Effets squelettiques et dento-alvéolaires : (66, 115)

- Allongement mandibulaire,
- Modifications maxillaires minimales,
- Diminution du surplomb incisif : palatoverision des incisives maxillaires, vestibuloverision des incisives mandibulaires.

### **III.1.3 L'expansion active**

#### **III.1.3.1 L'expansion active transversale**

L'expansion transversale permet d'augmenter le périmètre d'arcade. Elle doit toujours s'accompagner d'un traitement étiologique par correction des dysfonctions oro-faciales et suppression des para-fonctions.

Par ailleurs, le fait d'intervenir chez un patient jeune augmente l'efficacité du traitement. L'expansion réelle fibreuse, garante d'une bonne stabilité, sera meilleure si elle a lieu tôt. Les risques de vestibuloversions des dents et de fenestrations sont moindres. (33, 34)

#### **Effets squelettiques et dento-alvéolaires après expansion maxillaire: (125)**

- Une ouverture de la suture médio-palatine dans sa partie antérieure a comme effets sur l'étage nasal :
  - o un élargissement des parois nasales de 2,5 mm pour KREBS jusqu'à 5,7 mm pour THORNES,
  - o un abaissement du plancher des fosses nasales,
  - o un redressement du septum,
  - o une symétrisation des narines.
- Les secteurs latéraux mandibulaires linguoversés se redressent spontanément.

#### **Effets fonctionnels après expansion maxillaire: (33, 125, 146)**

- Toutes les études obtiennent une amélioration de la respiration nasale après l'élargissement du plancher qualifiée de « véritable rhinoplastie fonctionnelle orthopédique » par TALMANT (2000).
- DENIAUD a obtenu une diminution de l'obstruction bronchique chez des patients à allergies respiratoires. Et pour RICHERSON, l'air inspiré est mieux filtré grâce à la VNO obtenue, ce qui réduit les réactions bronchospasmodiques.

La plupart des auteurs s'accordent sur la nécessité d'une hypercorrection et d'une contention efficace de 6 mois minimum pour garantir la stabilité des résultats. (33, 59)

Néanmoins, les diverses études sur l'expansion ont des conclusions divergentes. RIEDEL et SCHULHOF ont obtenu des degrés d'expansion molaire et prémolaire de 4 à 5 mm stables. D'autres comme MOORES ont montré que l'augmentation de la largeur inter-canine mandibulaire après expansion récidivait. (12, 34)

DE PAUW et DERMAUT (2006), dans leur revue de littérature « Evidence-based », arrivent à la conclusion : « les données sont insuffisantes pour conclure qu'une expansion thérapeutique peut se maintenir au-delà de ce qu'on est en droit d'attendre du développement normal ». (38)

### III.1.3.1.i Quad-hélix

#### Présentation :

Le quad-hélix est un appareil d'expansion transversale maxillaire, fixe ou amovible, indiqué en cas d'endoalvéolie ou d'endognathie maxillaire et de latérodéviation mandibulaire. (125)

Il s'agit d'un arc palatin en fil rond de gros diamètre relié aux dents de 6 ans ou aux 2<sup>èmes</sup> molaires temporaires maxillaires baguées. Il présente 4 spires et 2 bras latéraux longeant les faces palatines des dents maxillaires à partir des dents baguées et jusqu'aux faces mésiales des canines. Ces bras latéraux se finissent en général par un off-set canin qui leur permet de s'adapter à la forme de l'arcade et de s'appuyer sur la face palatine de la canine. Il est construit de manière symétrique et adapté à la forme d'arcade que l'on souhaite obtenir. (12)



Quad-hélix (d'après  
www.shikashop (2011))

Le quad-hélix est un appareil souple de part ses 4 spires palatines. Il respecte ainsi la physiologie des sutures inter-incisive et médio-palatine en évitant de rompre les fibres de collagène. (147)

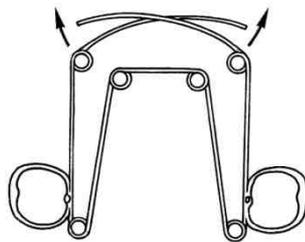
Il se porte 24 heures sur 24 sur une période de 6 à 12 mois environ, et est réactivé toutes les 6 semaines environ. TALMANT et DENIAUD (2006) conseillent de le mettre en place peu après l'éruption des incisives centrales permanentes, au moment où le prémaxillaire possède une grande plasticité, et avant l'apparition des canines mandibulaires afin que celles-ci aient une éruption plus vestibulaire. (147)

L'appareil est conservé jusqu'au recouvrement d'une ventilation nasale optimale, confirmée par le test de l'écran oral devant être conservé en bouche toute la nuit. Si ce test est négatif, l'enquête étiologique doit reprendre pour permettre de régler ce trouble ventilatoire. Une rééducation avec un orthophoniste ou un suivi médical pour les allergiques peuvent s'avérer indispensables. (147)

Effets squelettiques et dento-alvéolaires : (12, 125, 147)

- Disjonction lente de la suture médio-palatine (sujets en période de croissance),
- Expansion (surtout antérieure) et reformage de l'arcade maxillaire,
- Rotation disto-palatine des molaires.

Le système de CROZAT peut compléter le quad-hélix en lui ajoutant une spire au niveau de chaque bras externe permettant de vestibuloverser les incisives.



Quad-hélix de CROZAT  
(d'après BASSIGNY (1991))

Effets fonctionnels : (125, 147)

- Augmentation de la perméabilité nasale par élargissement du plancher des fosses nasales,
  - o TALMANT et DENIAUD (2006) ont obtenu une amélioration de la ventilation diurne chez 94 % des patients après expansion et exercices ventilatoires.
- Joint labial fonctionnel rétabli par la correction spontanée des béances.

III.1.3.1.ii Bi-hélix (12, 116)

Le bi-hélix est en fait une variante mandibulaire du quad-hélix qui comporte 2 spires. Il permet :

- l'expansion transversale de l'arcade mandibulaire,
- son façonnage selon une forme idéale,
- la rotation disto-linguale des molaires mandibulaires,
- la conservation de l'espace du leeway.

On peut y adjoindre le système de CROZAT afin de vestibuloverser les incisives mandibulaires.

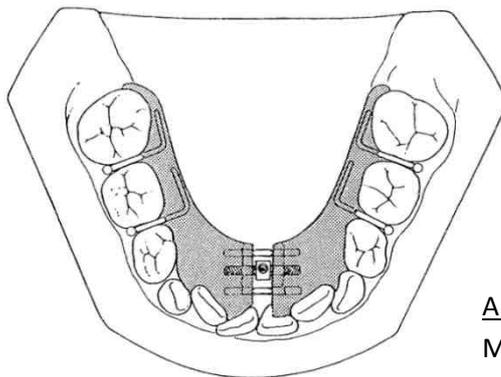


Bi-hélix (d'après  
www.shikashop (2011))

### III.1.3.1.iii Appareil de SCHWARZ (34, 98)

L'appareil de SCHWARZ est un dispositif mandibulaire indiqué chez les patients ayant une DDM antérieure faible à modérée ou des molaires mandibulaires versées en lingual. Il peut aussi être utilisé pour décompenser de manière active l'arcade mandibulaire avant de pratiquer l'expansion orthopédique maxillaire.

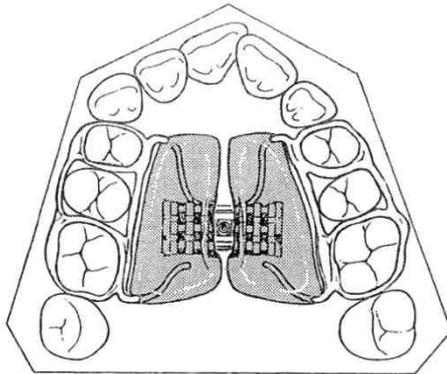
Il s'agit d'une plaque amovible longeant la face linguale du procès alvéolaire. Il possède dans sa partie médiane un vérin d'expansion transversale que l'on active une fois par semaine produisant un écartement de 0,25 mm. Porté pendant 3 à 5 mois, il permet une augmentation de la largeur d'arcade de 3 à 5 mm en antérieur.



Appareil de SCHWARZ (d'après  
MCNAMARA et BRUDON (2001))

#### III.1.3.1.iv Disjoncteurs sur vérins : HAAS et HYRAX (12, 33)

Les disjoncteurs de HAAS et HYRAX sont des appareils orthopédiques maxillaires fixes. 4 bagues sont scellées sur les 1<sup>ères</sup> molaires et les 1<sup>ères</sup> prémolaires et sont reliées entre elles au palais par une entretoise métallique (HYRAX) avec vérin central. 2 hémi-plaques de résine recouvrent l'entretoise palatine pour l'appareil de HAAS. Une autre variante de l'appareil existe également sans bagues mais avec 2 gouttières thermoformées collées englobant les secteurs dentaires latéraux.



Disjoncteur de HAAS (d'après  
MCNAMARA et BRUDON (2001))

Ils sont indiqués dans les endognathies maxillaires avec inversés d'articulé bilatéraux ou les classes III avec brachygnathies maxillaires. La correction est d'autant plus orthopédique que la disjonction est précoce.

Ces disjoncteurs permettent la disjonction de la suture intermaxillaire. L'expansion du maxillaire est rapide, avec une activation d'1/4 de tour toutes les 12 heures. On la stoppe en hypercorrection alors que les cuspides primaires maxillaires sont en contact avec les cuspides primaires mandibulaires, c'est-à-dire après environ 2 à 3 semaines.

#### Effets squelettiques et dento-alvéolaires :

- Expansion maxillaire avec déplacement parallèle des 2 hémi-maxillaires contrairement au quad-hélix,
- Expansion d'environ 6 mm au niveau molaire,
- Elargissement de la base nasale,
- Vestibuloversion des canines, prémolaires et molaires, récidivant après dépose jusqu'à 50%.

Quelques inconvénients peuvent accompagner le port de l'appareil : une vestibuloversion des incisives maxillaires, l'apparition d'un diastème inter-incisif, une divergence des axes des incisives et une douleur à la base du nez. On devra également être prudent avec les patients à typologie dolichofaciale, une augmentation de la dimension verticale ayant souvent lieu.

### III.1.3.2 L'expansion active sagittale

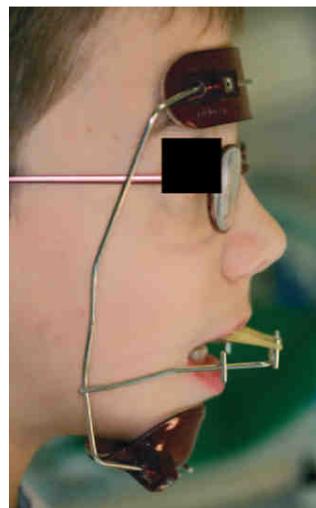
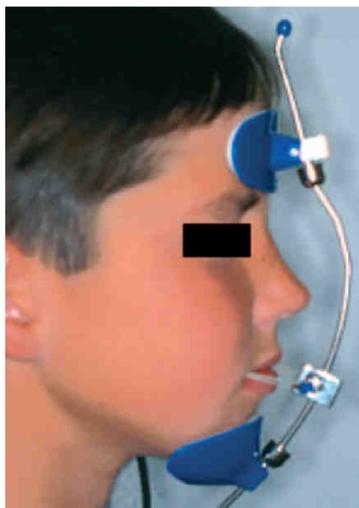
#### III.1.3.2.i Masque de DELAIRE

##### Présentation :

Le masque de DELAIRE exerce sur le maxillaire une traction orthopédique postéro-antérieure, permettant d'optimiser la croissance maxillaire et contribuant à éviter des extractions de 34-44 parfois préconisées dans les cas de classes III peu importantes. Cette force extra-orale est utilisée dans les cas de brachygnathies ou rétrognathies maxillaires sans anomalie majeure de la mandibule. (12, 157)

Il est constitué :

- D'un masque à appui frontal et mentonnier,
  - D'un arc double maxillaire, vestibulaire et palatin, comportant 2 crochets de traction antérieurs, et fixé sur 16 et 26 (ou 55 et 65) par 2 bagues molaires,
- Ou d'une gouttière en résine, en denture temporaire ou mixte, avec 2 crochets de traction,
- De deux élastiques tendus entre les crochets de traction intra-buccaux et ceux de l'entretoise du masque. (12, 28, 157)



Masques de Delaire à tige médiane et à cadre  
(d'après CHICHE-UZAN, LEGALL et SALVADORI (2009))

La traction est dirigée vers le bas et l'avant pour contrôler le plan d'occlusion, et les forces sont intermittentes et lourdes afin d'obtenir la disjonction de la suture maxillo-palatine transverse, excepté chez le jeune enfant où leur intensité est réduite. (12, 28, 115, 157)

La durée de port journalière est d'environ 12 heures. Il peut être mis en place dès l'âge de 4 ans et à tout âge au cours de la croissance. Néanmoins, plus on agit tôt, moins la durée de port sera longue (environ 6 mois avant 6 ans, jusqu'à 18 mois à 11-12 ans), et plus l'action de l'appareil sera basale plutôt qu'alvéolaire. (12, 28, 33, 115, 157)

Effets squelettique et dentaires : (12, 28, 33, 115)

- « Tiroir » alvéolo-dentaire maxillaire avancé,
- Disjonction de la suture médio-palatine maxillaire,
- Vestibuloversion des incisives maxillaires,
- Bascule maxillaire vers le bas si traction trop haute,
- Croissance mandibulaire freinée par l'appui mentonnier,
- Glissement distal de l'arcade mandibulaire.

Plusieurs auteurs confirment l'intérêt de pratiquer une disjonction inter-maxillaire préalable à la protraction maxillaire. En effet, la disjonction potentialise l'action du masque sur l'avancée maxillaire et réduit le mouvement parasite de vestibuloversion incisive. (115, 157)

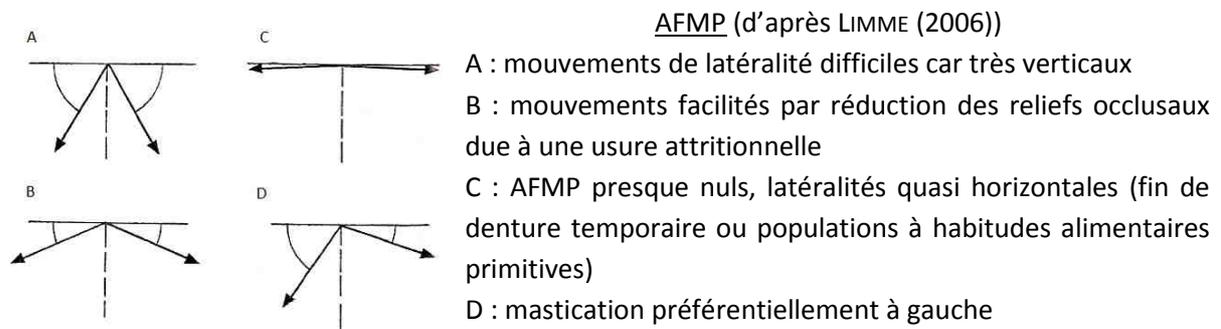
#### **III.1.4 L'expansion physiologique par réhabilitation neuro-occlusale de PLANAS** (87, 94, 121, 122)

La réhabilitation neuro-occlusale (RNO) de PLANAS s'appuie sur le concept de l'influence primordiale des fonctions, et en particulier la mastication, sur la croissance et cela dès le plus jeune âge. L'objectif de la RNO consiste à rétablir des mouvements masticateurs fonctionnels équilibrés, symétriques, unilatéraux et alternés. Cette mastication physiologique permet d'obtenir une symétrisation musculaire, un recentrage des condyles dans les cavités glénoïdes et un redressement du plan occlusal.

Plus précisément, les ATM stimulés de façon égale des deux côtés permettent un développement mandibulaire symétrique. Parallèlement, les dents de chaque hémimandibule travaillant contre leurs antagonistes maxillaires, cela provoque la croissance transversale et postéro-antérieure des maxillaires. Ces phénomènes ne sont possibles que s'il existe des mouvements de latéralité étendus et équilibrés et avec frottements occlusaux, pour que la stimulation des innervations parodontales et méniscales puisse se transmettre. C'est ce que PLANAS compare à l'image d'un pilon (la mandibule) qui tourne dans un mortier déformable (les maxillaires). Le mortier s'élargit et s'agrandit tandis que le pilon s'agrandit également. Le développement du système stomatognathique est alors stimulé harmonieusement et sa stabilité, ainsi que son adaptabilité sont assurées.

PLANAS (2006) préconise de commencer le traitement le plus tôt possible, dès 2-3 ans si besoin, pour ne pas laisser se mettre en place des déviations pathologiques entraînant des dysmorphies. Pour lui les traitements en denture temporaire sont autant de traitements en dentures mixte ou permanente évités. Ils permettent aux dents de 6 ans et aux incisives permanentes d'avoir une éruption normale et de se placer dans une occlusion correcte, garante d'un plan d'occlusion physiologique pour la seconde dentition. Néanmoins, à tout âge la RNO peut être appliquée et présenter un intérêt.

La démarche de cette thérapeutique commence par l'examen attentif du chemin emprunté par le point inter-incisif mandibulaire dans le plan frontal, et cela lors des latéralités droite et gauche. Les deux angles obtenus, appelés angles fonctionnels masticatoires de PLANAS (AFMP) devraient normalement être égaux. Or la loi de la dimension verticale minimale de PLANAS part du constat que si ce n'est pas le cas, la mastication se fait toujours préférentiellement du côté de l'AFMP le plus réduit. En égalisant les AFMP, la thérapeutique PLANAS permettra au patient de se mettre à mastiquer spontanément des deux côtés.



#### III.1.4.1 Thérapeutique de la première année

PLANAS préconise comme seule véritable prophylaxie l'allaitement maternel jusqu'à l'éruption des incisives ainsi que le maintien d'une respiration nasale physiologique, pouvant nécessiter l'emploi d'un obturateur en matériau mou.

#### III.1.4.2 Thérapeutique en denture temporaire, mixte ou permanente

Les objectifs de la thérapeutique sont les mêmes que ce soit en denture temporaire ou en denture mixte et permanente :

- faciliter les mouvements de mastication dans les positions latérales fonctionnelles (autrement dit permettre les mouvements de latéralité),
- corriger l'inclinaison du plan occlusal qui doit être parallèle au plan de Camper,
- corriger une supraclusion incisive,
- corriger une rétromandibulie,

- permettre le fonctionnement normal des ATM,
- corriger un inversé d'articulé,
- corriger une propulsion mandibulaire,
- corriger une infraclusion incisive.

La RNO se fera en fonction des cas par :

- rééducation,
- meulages sélectifs (très limités sur dents permanentes),
- pistes directes en composite,
- plaques à pistes et/ou
- équiplan.

#### Spécificité des traitements en denture mixte et permanente :

Rappelons que pour PLANAS, les traitements en denture mixte et permanente n'ont pas lieu d'être puisqu'ils auraient pu être mis en place en denture temporaire. Néanmoins, il explique que le praticien devra commencer par rendre l'arcade mandibulaire trapézoïdale, c'est-à-dire avec un groupe incisif en ligne droite du bord mésial de 33 au bord mésial de 43, et des secteurs latéraux sur deux lignes droites divergentes vers l'arrière et partant de la face disto-vestibulaire des canines. Pour lui, c'est cette forme qui permet à la mandibule d'être un bon « pilon » pour forger et exciter physiologiquement le maxillaire et qui est garante de la stabilité de l'alignement obtenu en fin de traitement.



Arcade mandibulaire trapézoïdale  
(d'après PLANAS (2006))

### III.1.4.3 Description des différentes thérapeutiques

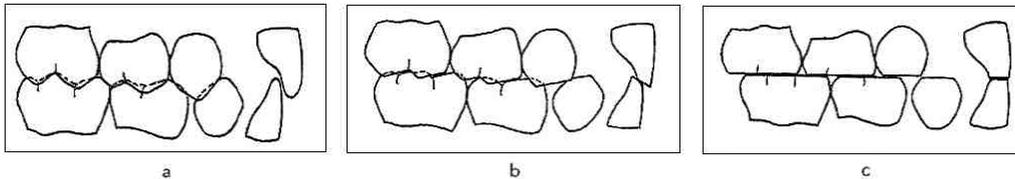
#### III.1.4.3.i Le meulage sélectif

Son but est de supprimer les obstacles aux latéralités et à la propulsion.

Le meulage se fait grâce à une fraise diamantée en forme de roue montée sur turbine, en veillant à ne pas meuler les cuspidés d'appui de l'occlusion centrique. Il faut commencer par enregistrer l'occlusion en relation centrée avec du papier à articuler. Les versants distaux des canines mandibulaires seront travaillés pour éliminer la trace de papier. Puis après enregistrement des latéralités à partir de la relation centrée, on meulera d'abord le bord mésial des canines maxillaires,

puis les obstacles pouvant exister sur les dents cuspidées voire sur les incisives. Ces facettes de glissement suppriment la gêne fonctionnelle.

Les AFMP obtenus après meulage sélectif sur denture temporaire peuvent être proches de 0°, permettant à l'enfant de réaliser spontanément des mouvements de latéralité et de propulsion.



Meulages sélectifs (d'après LIMME (2006))

a : occlusion « normale » en denture temporaire

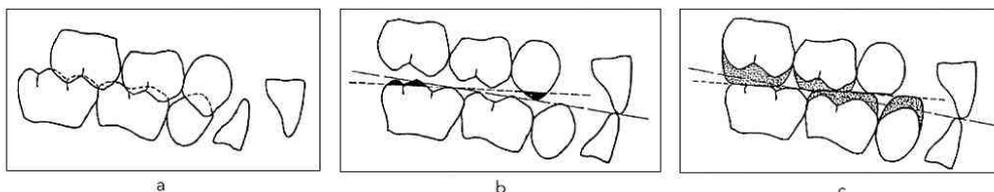
b : meulages sélectifs

c : occlusion attritionnelle complète dès 6 ans

Sur les dents permanentes, seul l'émail qui s'éliminerait de manière physiologique par abrasion peut être éliminé.

III.1.4.3.ii Les pistes directes en composite

Cette technique, mise au point par SIMOES, est indiquée quand le meulage nécessaire occasionne un délabrement trop important. Elle permet de corriger une rétromandibulie dépistée précocement ou peu importante. L'objectif est alors de paralléliser le plan occlusal avec le plan de Camper et de faciliter la propulsion mandibulaire.



Pistes directes de classe II (d'après LIMME (2006))

a : occlusion de classe II en denture temporaire non usée : plan occlusal relevé en haut et en arrière

b : mandibule en propulsion (bout à bout incisif) : meulage nécessaire de la canine maxillaire et de la seconde molaire mandibulaire pour permettre de paralléliser le plan occlusal avec le plan de Camper

c : pistes directes en composite qui parallélisent le plan occlusal avec le plan de Camper et provoquent la propulsion mandibulaire

La technique permet aussi de corriger un inversé d'articulé en replaçant la mandibule de manière centrée. Pour ce faire, les contacts prématurés sont supprimés par meulages et l'espace libre persistant du côté croisé entre les molaires est comblé par du composite, empêchant la mandibule de retrouver la dimension verticale minimale qu'elle rencontrait avant.

Il faut prendre garde à ne jamais solidariser deux dents adjacentes et pour cela placer des matrices inox entre ces dents. Car la liberté est un principe fondamental de la RNO. Les composites seront peu à peu éliminés quand la fonction masticatoire alternée avec une mandibule centrée est acquise.

### III.1.4.3.iii Les plaques à pistes

Il s'agit de plaques en acrylique qui suivent le collet des faces palatines ou linguales et qui sont portées 24 heures/24 sauf pendant les repas.

Y sont toujours adjoints :

- des pistes de rodage placées à l'intérieur des arcades et qui vont en général de la face distale de la canine à la face mésiale de la dent de 6 ans. Elles obligent le contact entre les plaques maxillaires et mandibulaires tout en réalisant un désengrènement de l'occlusion et favorisent ainsi les latéralités.

Elles seront orientées différemment en fonction de la malocclusion sagittale :

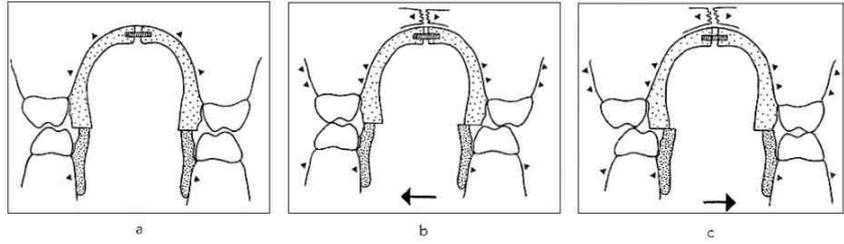
- o classes I : parallèles au plan de Camper,
- o classes II avec rétrognathie mandibulaire : obliques en haut et en avant pour faciliter la propulsion et stimuler la croissance sagittale de la mandibule,
- o classes III : obliques en bas et en avant pour empêcher le réflexe de propulsion.

En cas de ventilation orale avec interposition linguale, PLANAS conseille de faire des pistes plus hautes (qui seront diminuées par la suite) afin de récupérer un réflexe de fermeture buccale.

- des taquets occlusaux sur plaque mandibulaire pour éviter les blessures par enfoncement,
- des fils stabilisateurs.

Y sont adjoints de manière facultative :

- des vérins qui permettent de maintenir la plaque adaptée, celle-ci agissant sur la dimension transversale par sa seule présence,
- des ressorts,
- des crochets d'entraînement,
- une bielle centrale ou des bielles latérales si les pistes ne suffisent pas à faire propulser,
- des ressorts d'ESCHLER ou de classes III sur plaque maxillaire, qui s'opposent à la propulsion.



Plaques à pistes en coupe frontale (d'après LIMME (2006))

a : relation centrée

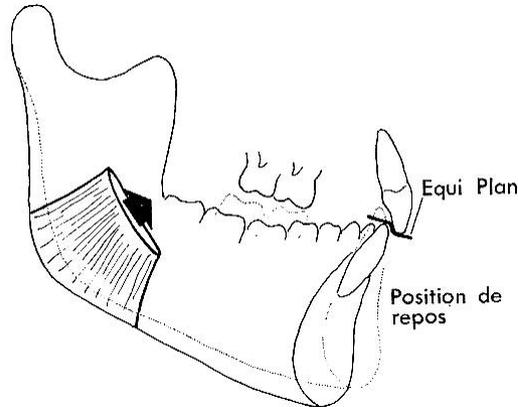
b : latéralité vers la droite

c : latéralité vers la gauche

Plaques à pistes (d'après  
www.ortho34 (2011))

#### III.1.4.3.iv L'équiplan

Il s'agit d'une lame d'acier s'interposant librement entre les incisives maxillaires et mandibulaires, indiquée dans les cas de grandes supraclusions. Il permet une égression des dents des secteurs latéraux, en particulier à la mandibule, nivelant la courbe de Spee.



Principe de l'équiplan

(d'après CHATEAU et PETIT (1993))

(position de repos en pointillé)

#### III.1.4.4 Etudes concernant la technique Planas

La RNO DE PLANAS est une thérapeutique peu démocratisée et peu enseignée malgré l'intérêt qu'elle peut présenter. C'est pourquoi peu d'études ont été réalisées à son sujet. Citons malgré tout PLANAS (1992) et CHATEAU et PETIT (1993), qui par des mesures goniométriques orthodontiques, ont confirmé une expansion apicale bimaxillaire d'une amplitude non récidivée jusque-là inconnue. (26, 136)

## **III.2 LA CONSERVATION DU LEEWAY**

Le leeway, ou encore l'espace de dérive mésiale, est l'espace vacant après chute des molaires temporaires, celles-ci étant plus larges que les dents permanentes correspondantes. On estime que sa neutralisation à la mandibule permet d'éviter un encombrement de 5 mm, et aux maxillaires de 4 mm environ. Néanmoins il existe une grande variabilité individuelle. (56, 116)

Pour GIANELLY (1995), la conservation du leeway permet dans 77% des cas - c'est-à-dire ceux présentant un encombrement de 4-5 mm ou moins - la correction des encombrements en denture mixte. (56)

Pour préserver cet espace, un appareil empêchant la dérive mésiale des 1<sup>ères</sup> molaires permanentes doit être mis en place. Ceci doit être fait en cas de perte prématurée d'une dent temporaire, ou au moment où les racines des 2<sup>èmes</sup> molaires temporaires montrent des signes de rhizalyse chez un enfant à risque d'encombrement. Il peut s'agir :

- A la mandibule : d'un mainteneur d'espace, d'un arc lingual, d'un lip bumper, d'une plaque en résine amovible nécessitant d'être réadaptée ...
- Aux maxillaires : d'un mainteneur d'espace, d'un arc palatin, d'un arc de NANCE, d'une barre transpalatine, d'une force extra-orale, d'une plaque amovible... (34, 116)

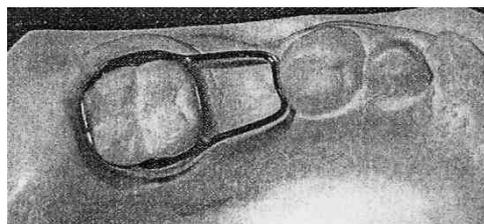
Par ailleurs, tout soin conservateur sur dent temporaire restaurant la morphologie initiale de la dent et empêchant son extraction est également un moyen de conservation du leeway. (116)

### **III.2.1 Mainteneur d'espace** (113, 116)

Les mainteneurs d'espace sont des dispositifs fixes et sont constitués d'une coiffe ou d'une bague, soudée à une boucle en U. On peut également en réaliser avec 2 bagues séparées par un fil soudé.

Passifs, ils sont indiqués pour conserver l'espace suite à la perte prématurée d'une dent temporaire et en particulier celle de la 2<sup>ème</sup> molaire temporaire, risquant d'entraîner un encombrement futur.

Ils peuvent aussi être activés par la mise en place d'un ressort comprimé sur la boucle soudée. Ils servent alors à recréer l'espace nécessaire pour l'éruption d'une dent permanente.



Mainteneur d'espace  
(d'après PATTI et PERRIER D'ARC (2003))

### **III.2.2 Arc lingual**

Il s'agit d'un arc mandibulaire fixé sur les 1<sup>ères</sup> molaires mandibulaires baguées. Il longe les faces linguales des dents au niveau de leur collet ou cingulum et 2 quadrangles d'expansion sont présents en postérieur. (12, 26)



Arc lingual (d'après [www.pediatricdentistryofcentralohio](http://www.pediatricdentistryofcentralohio.com) (2011))

Passif, il permet de conserver la longueur d'arcade, de minorer la mésialisation molaire et est un moyen d'ancrage. (12, 116)

Activé, il permet soit de corriger une linguoversion des molaires, soit de les distaler.

VIGLIANISI, dans sa revue systématique de littérature de 2010 confirme son efficacité à :

- préserver la longueur d'arcade en empêchant la migration mésiale des molaires,
- augmenter la longueur d'arcade chez certains patients,
- préserver l'ancrage molaire,
- empêcher une bascule molaire et incisive en lingual,

malgré le risque d'un léger avancement incisif ou d'une vestibuloversion incisive. (158)

Il se pose de préférence après l'éruption des 1<sup>ères</sup> prémolaires à cause des dimensions d'arcade changeantes avant ce moment. Néanmoins, la perte prématurée d'une canine temporaire peut contraindre à le poser plus tôt. (34)

#### **Arc palatin** (12)

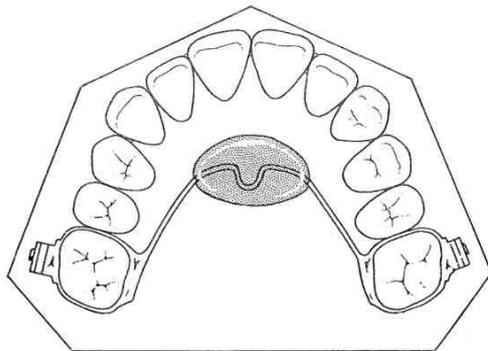
Il s'agit de la variante maxillaire de l'arc lingual. Il possède un quadrangle médian au niveau rétro-incisif.

### **III.2.3 Arc de NANCE** (12, 26)

L'arc de NANCE est un arc palatin fixé sur 2 bagues molaires, ayant la particularité d'avoir une pastille palatine en résine dans la région rétro-incisive.

Il permet d'empêcher la mésialisation des molaires maxillaires et de renforcer l'ancrage molaire.

Mais attention toutefois à ce que la langue ne pousse pas la pastille au risque d'une impaction dans la muqueuse et d'une légère avancée molaire.

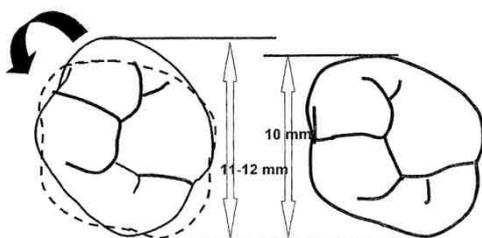


Arc de NANCE (d'après MCNAMARA et BRUDON (2001))

## **III.3 LA CORRECTION DE LA ROTATION MOLAIRE**

Les 1<sup>ères</sup> molaires permanentes maxillaires en rotation méso-palatine provoquent une perte d'espace au niveau des secteurs prémolaire et canin, ce qui peut empêcher l'évolution correcte de ces dents. De plus, la croissance de la mandibule peut en être limitée. Cette rotation peut se produire spontanément ou après la perte d'une dent mésiale. On la diagnostique en traçant une droite reliant les cuspidés disto-vestibulaire et méso-palatine. D'après Ricketts, celle-ci doit passer par la cuspidé de la canine opposée. (34, 116)

La 1<sup>ère</sup> molaire en rotation occupe environ 12 mm de longueur d'arcade alors qu'en normorotation, elle occupe 10 mm. La correction au niveau des deux molaires peut donc théoriquement libérer 4 mm d'espace sur l'arcade et peut s'obtenir par les dispositifs suivants : une barre transpalatine, un quad-hélix, un lip bumper placé sur les 6 maxillaires, une force extra-orale... (34, 116)



Correction de la rotation d'une 1<sup>ère</sup> molaire maxillaire  
(d'après DELHAYE, BOU SABA et DELATTE (2006))

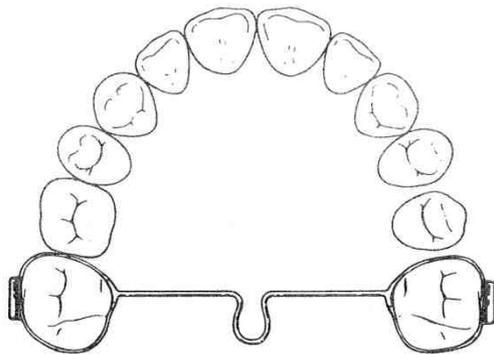
### **III.3.1 Barre transpalatine**

La barre transpalatine est un dispositif fixe reliant transversalement les faces palatines des 1<sup>ères</sup> molaires définitives maxillaires. En fil rond de gros diamètre, elle longe la voûte palatine et comporte souvent une boucle médiane en oméga pour permettre de l'activer et de l'adapter (elle est alors appelée GOSHGARIAN). (12, 34, 117)

Passive, elle est un moyen d'ancrage molaire. Elle est toutefois contre-indiquée en cas de perte bilatérale des 2<sup>èmes</sup> molaires temporaires, ne pouvant alors empêcher la mésialisation des 6. (34, 116)

Activée, elle permet de corriger la rotation molaire et dans une moindre mesure d'augmenter la distance inter-molaire et de distaler unilatéralement une molaire. (12, 117)

Néanmoins, DAHLQUIST n'a obtenu des résultats favorables sur la correction de la rotation molaire par arc transpalatin que dans 2/3 de ses cas traités. (116)



Barre transpalatine (d'après  
MCNAMARA et BRUDON (2001))

### **III.4 LA DISTALISATION**

Une des autres possibilités pour obtenir un gain d'espace lors d'une dysharmonie dento-maxillaire est de reculer les molaires, en particulier les 1<sup>ères</sup> molaires maxillaires dans les cas de classes II.

Il existe pour cela de très nombreux dispositifs utilisables dès la denture mixte et à choisir en fonction des cas :

- Les forces extra-orales,
- Le lip bumper,
- La barre transpalatine,
- Les appareils associant un ancrage palatin en résine et des bras de distalisation (pendulum d'HILGERS),

- Les appareils interarcades qui protractent la mandibule et reculent les molaires maxillaires (bielle de HERBST),
- Les dispositifs fixes utilisant des ressorts ou des arcs en Nickel-Titane,
- Les dispositifs à ancrage squelettiques (mini-vis). (117)

Une distalisation molaire nécessite bien souvent une contention pour stabiliser le résultat obtenu. (117)

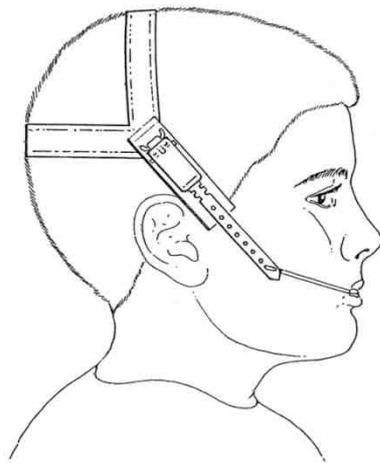
### **III.4.1 Force extra-orale**

Présentation : (25, 28, 152)

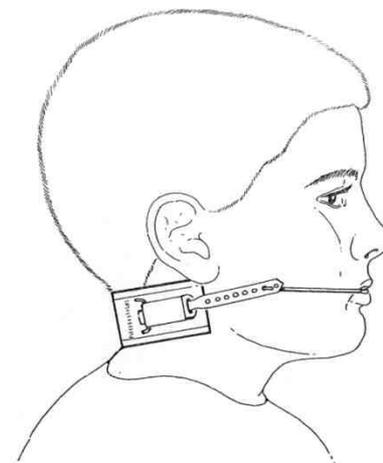
Une force extra-orale (FEO) est un dispositif prenant appui à l'extérieur de la cavité buccale. Elle se compose en général d'un casque ou d'une bande cervicale, et d'un arc double (extra-oral et intra-oral). Les forces antéro-postérieures peuvent être appliquées au niveau des molaires maxillaires baguées, ou sur l'arcade maxillaire au moyen d'une gouttière.

L'application de forces légères, de 180 à 350 grammes, permet une conservation de l'espace du leeway. Tandis que des forces lourdes, de plus de 600 grammes jusqu'à 1500 grammes, auront tendance à produire des modifications orthopédiques.

Le dispositif se porte pendant 12 à 14 heures par jour au minimum et ce sur une durée de plusieurs mois.



FEO avec casque (d'après McNAMARA et BRUDON (2001))



FEO avec bande cervicale (d'après McNAMARA et BRUDON (2001))

### Effets squelettiques et dento-alvéolaires dans les cas de classes II :

- Translation distale des molaires maxillaires et du maxillaire, (38, 42, 54, 75)
- Correction des classes II molaires, (38, 75)
- Amélioration de la croissance mandibulaire de manière significative, entraînant correction de la classe II squelettiques, (38, 42, 75, 141)
- Augmentation des largeurs inter-canine et inter-molaire maxillaires, (54)
- Rotation disto-palatine des molaires en rotation. (34, 116)

TULLOCH et coll. (1998) pratiquèrent moins d'extractions après traitement précoce de classes II avec FEO que sur les patients du groupe contrôle n'ayant pas eu de traitement précoce. (154)

### **Forces directionnelles (12)**

Il s'agit également de forces extra-orales antéro-postérieures. Les deux arcades sont entièrement baguées et présentent des arcs. Les forces extra-orales sont appliquées sur la partie antérieure de l'arcade maxillaire par l'intermédiaire de barrettes et d'élastiques. Par ailleurs, des élastiques inter-maxillaires appliquent des forces constantes sur un groupe de dents ou toute l'arcade maxillaire à partir de l'arcade mandibulaire permettant de choisir entre un recul en masse ou un recul par secteurs.

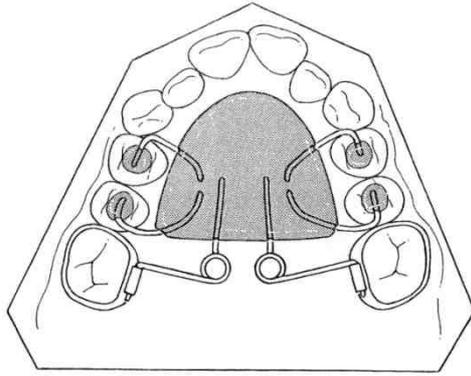
Tout comme les forces extra-orales classiques, elles présentent l'inconvénient de nécessiter une bonne coopération et leur ajustage doit être précis.

### **III.4.2 Pendulum d'HILGERS**

#### Présentation :

Le pendulum est un appareil maxillaire constitué :

- d'un bouton de Nance relié aux 4 prémolaires ou molaires de lait par des bras soudés à des bagues ou collés aux faces occlusales (des mini-vis ancrées au palais peuvent remplacer les appuis sur prémolaires),
- de bagues molaires sur les 6 maxillaires avec fourreaux linguaux,
- de 2 ressorts pendulaires qui partent de l'extrémité distale du bouton et qui sont activés par leur insertion dans les fourreaux des bagues,
- d'un vérin médian facultatif si une expansion est nécessaire. (117)



Pendulum d'HILGERS (d'après  
MCNAMARA et BRUDON (2001))

Ses effets sont essentiellement dentaires :

- distalisation molaire de 3 à 5 mm selon les études, en 3 à 4 mois de traitement,
- distoversion des molaires,
- rotation mésio-vestibulaire molaire,
- ingression molaire,
- mésialisation des 1<sup>ères</sup> prémolaires avec version mésiale et égression,
- vestibuloversion des incisives.

Quant aux effets squelettiques, certains auteurs n'observent aucune modification, d'autres une légère augmentation de la hauteur faciale inférieure. (117)

Il présente les avantages suivants :

- est invisible, bien toléré et ne nécessite pas la coopération du patient,
- est efficace et rapide,
- ne sollicite pas la mandibule,
- possibilité d'un recul molaire unilatéral.

Ses inconvénients :

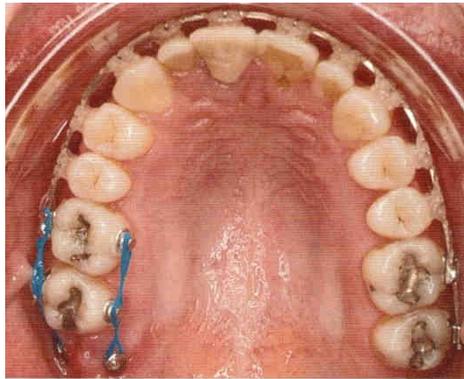
- nécessite une contention après dépose, ainsi qu'un recul incisif,
- être prudent chez les sujets à typologie dolichofaciale. (117)

### **III.4.3 Ancrage squelettique**

Toutes les techniques de distalisation ont comme inconvénient un certain degré de perte d'ancrage. Cette dernière peut être évitée par l'utilisation d'ancrages squelettiques tels les mini-vis,

implants et plaques vissées. On les place en général dans la zone palatine, en vestibulaire ou en rétro-molaire (seule possibilité à la mandibule). (117)

Utilisés comme ancrages indirects, ils sont solidarisés aux dents adjacentes au mouvement. Alors qu'en ancrages directs, c'est sur eux que s'appuient les dispositifs actifs responsables du déplacement, comme le pendulum, les chaînettes, les ressorts... (117)



Distalisation de 17 et 16 utilisant deux mini-vis d'ancrage  
(d'après CANAL et SALVADORI (2008))

Certains auteurs préconisent une période d'ostéointégration d'au moins 6 semaines avant la mise en charge, alors que d'autres sont pour la mise en charge immédiate. Toutefois, une ostéointégration complète, bien que favorable, n'est pas indispensable sachant que l'ancrage squelettique devra être déposé. (117)

Leurs avantages sont nombreux. Ils permettent : (23, 83, 117)

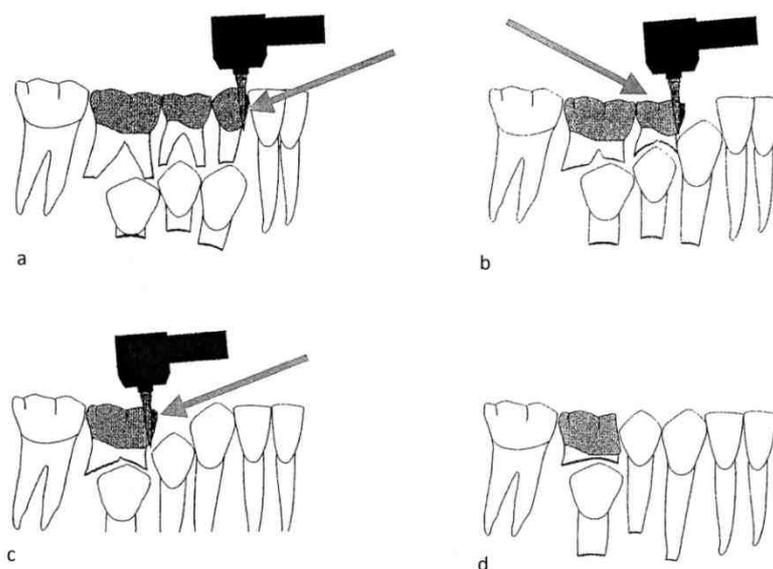
- Le recul molaire,
- L'obtention d'une classe I dentaire,
- Un recul asymétrique,
- D'éviter la bascule du plan d'occlusion,
- D'éviter l'utilisation de tractions inter-maxillaires,
- Le contrôle de l'incisive mandibulaire,
- La dérotation d'une dent,
- De s'adapter à chaque cas.

### **III.5 LA REDUCTION AMELAIRE PROXIMALE**

La réduction amélaire proximale, ou encore appelée « coronoplastie par soustraction des faces proximales », « stripping », « sculpture ou meulage amélaire interproximal », correspond à une réduction du diamètre mésio-distal des unités dentaires. Elle permet de gagner de l'espace en diminuant l'espace nécessaire.

#### **III.5.1 Le stripping des dents temporaires** (34, 50, 116)

Le stripping de dents temporaires est indiqué pour faciliter l'éruption d'une dent permanente qui ne bénéficie pas d'un espace suffisant mais aussi pour prévenir un encombrement antérieur. Il permet de profiter pleinement de l'espace du leeway en bloquant naturellement la dérive mésiale des premières molaires permanentes. Les axes des germes ne sont pas modifiés, ni les séquences d'éruption.



Séquence de réduction amélaire proximale sur dents temporaires d'après VAN DER LINDEN  
(d'après DELHAYE et coll. (2006))

Protocole de stripping proposé par VAN DER LINDEN (cité par DELHAYE et coll. (2006)) :

- a : Réduction mésiale de la canine temporaire vers 7-8 ans pour favoriser l'alignement incisif,
- b : Réduction mésiale de la première molaire temporaire pour favoriser la mise en place de la canine permanente,
- c : Réduction mésiale de la deuxième molaire temporaire pour favoriser l'éruption de la première prémolaire,
- d : La largeur de la deuxième molaire temporaire est alors à peu près égale à celle de la deuxième prémolaire.

### **III.5.2 Le stripping des dents permanentes** (46, 47, 50, 90, 118, 120, 138)

Cette technique est indiquée dans les cas :

- d'encombrement de 4 à 8 mm (jusqu'à 10 mm à l'arcade maxillaire pour FILLION (1993)),
- de dysharmonie dento-dentaire,
- d'espaces interdentaires inesthétiques.

Elle est souvent employée chez l'adulte mais peut tout à fait être pratiquée sur l'adolescent.

#### **III.5.2.1 Protocole**

La technique de stripping doit toujours commencer par une évaluation de la quantité d'émail à retirer sur chaque face (mésiale et distale) de chaque dent. Des tables présentant les valeurs maximales de réduction ont été publiées. Mais ces dernières sont bien sûr à pondérer par :

- l'importance des bombés proximaux,
- les soins conservateurs en présence,
- la largeur des septa inter-radiculaires (ne pas provoquer de contacts radiculaires),
- la position de la dent : en rotation ou non,
- la valeur de l'encombrement : plus on a besoin d'espace, plus on va réduire de dents.

FRINDEL (2010) rappelle les principes fondamentaux du stripping édictés par SHERIDAN et FILLION : (50)

- Poser l'appareillage multiattache avant de commencer le stripping.
- Corriger la rotation des dents avant de les réduire.
- Procéder en plusieurs séances.
- Commencer en postérieur puis continuer mésialement pour avoir le meilleur ancrage possible.
- Protéger la gencive et les lèvres : coins de bois, cotons salivaires, jauges métalliques ...
- Redonner à la dent une morphologie favorable au parodonte, et polir parfaitement.

La procédure se déroule comme ceci pour chaque espace interdentaire :

- Passage d'une lame abrasive
  - o Il s'agit d'une lame en acier, encore appelée strip, recouverte d'un matériau abrasif et que l'on passe manuellement. Elle permet de commencer à ouvrir l'espace pour faciliter le passage des fraises.
- Puis, passage de fraises coniques, diamantées ou en carbure de tungstène, avec refroidissement

- L'émail proximal est réduit en 2 à 3 passages de gingival en occlusal.
  - Les disques abrasifs sont de moins en moins utilisés car ils taillent de manière très droite, et leur utilisation est dangereuse pour les tissus mous.
  - Certains kits spécifiques, comprenant des disques segmentés ou des strips montés sur contre-angle, existent et peuvent aussi être utilisés.
- Enfin, polissage puis contrôle de la réduction obtenue avec jauges calibrées.
    - Une anatomie correcte est redonnée à la dent.
    - Le polissage se fait avec des strips à finir ou des disques ou fraises à polir.

### III.5.2.2 Avantages

- Extractions et leurs conséquences évitées : traumatisme psychologique, parodontal ou dentaire, et problèmes d'ancrage
- Economie de tissu dentaire (l'extraction de deux prémolaires correspond à une perte de 12 à 15 mm)
- Economie de mouvements (permettant de limiter les résorptions)
- Economie de temps (pas d'espaces d'extractions à refermer)
  - GERMEÇ et TANER (2008) ont obtenu lors de leur étude randomisée une réduction du temps de traitement de 8 mois par rapport à un traitement avec extractions. (52)
- Plus grande stabilité
  - Serait due à l'augmentation de la surface de contact entre les dents et donc des forces de friction. Mais cela n'a pas été prouvé statistiquement.
  - D'après l'étude randomisée de GERMEC-CAKAN et coll. (2010), la distance inter-canine est préservée, pouvant offrir un gain de stabilité. (53)
- Pas de dégradation esthétique
  - Diminue le risque d'apparition de zones triangulaires inesthétiques en interdentaire.
  - Pas d'aplatissement du profil. (52)

### III.5.2.3 Inconvénients

- Limite quantitative : on ne peut résoudre un encombrement de plus de 8 mm sans associer le stripping à une autre technique.
- Diminution de l'espace interproximal.
  - Aucune étude n'a vraiment prouvé une quelconque conséquence négative à cela, bien au contraire. FILLION (1993), dans sa revue de littérature, rapporte que si cette diminution n'empêche pas le passage des brossettes, elle peut réduire la sensibilité à la maladie parodontale. (46)

- Fragilisation de la dent.
  - o Pour éviter de fragiliser l'émail, il faut respecter la valeur de meulage maximale évaluée au moment du plan de meulage, et parfaitement polir le résultat.
  - o Pour JARJOURA et coll. et ZACHRISSON et coll., cités par FRINDEL (2010), le stripping n'a pas d'influence sur le risque carieux. (50)
  - o BAYSAL et coll. (2007) rappellent l'importance de ne pas dépasser une augmentation de température de 5,5°C dans la chambre pulpaire. Ils conseillent de prendre des mesures pour refroidir la dent pendant le stripping, en particulier lorsqu'une fraise en carbure de tungstène est utilisée ou que la dent meulée est une incisive mandibulaire. (13)

### **III.6 LA CHIRURGIE ORTHOGNATHIQUE**

La chirurgie orthognathique consiste en une intervention chirurgicale sur les maxillaires et/ou la mandibule afin d'augmenter ou diminuer leurs volumes. Elle offre des possibilités très étendues, qui ne doivent néanmoins pas faire oublier les risques qu'elle représente. (12)

Elle est particulièrement indiquée chez l'adulte, chez qui il n'y a plus de croissance et pour lequel des modifications squelettiques transversale, verticale ou sagittale seraient souhaitables pour résoudre sa dysmorphie. (20, 21)

Elle trouve aussi toute son utilité chez l'enfant avec des anomalies sévères des bases osseuses qui ne seraient pas corrigées par la seule correction orthopédique :

- Une classe II.1 avec une forte rétrognathie mandibulaire,
- Une classe III par prognathie mandibulaire. (21)

On la pratique alors après la fin de la croissance pour préserver le résultat obtenu. Néanmoins, la distraction osseuse qui permet un allongement de la mandibule est réalisable depuis peu en période de croissance. (21)

L'orthodontiste doit au préalable préparer les arcades en les nivelant, en corrigeant les encombrements dentaires et en libérant les arcades dans les trois dimensions.

#### **Chirurgie des tissus mous :** (12)

Une chirurgie des tissus mous est parfois nécessaire pour intercepter ou prévenir la mise en place d'une dysmorphie.

Une langue trop volumineuse responsable d'une prognathie mandibulaire peut bénéficier d'une glossectomie afin d'être réduite.

Un frein lingual trop court, empêchant la stimulation de la croissance maxillaire, doit bénéficier une frénectomie.

## **IV LES LIMITES DES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

Malgré une prise en charge fonctionnelle précoce permettant une optimisation de la croissance, les traitements conservateurs ne s'adaptent pas à toutes les situations. C'est par exemple le cas pour la macrodontie vraie, les profils excessivement convexes, les traitements chez l'adulte ou les allergies persistantes. Ces situations compliquent le traitement et sont bien sûr à prendre en compte lors du choix thérapeutique. Par ailleurs, le sort des dents de sagesse n'est pas garanti ni par un traitement extractionniste, ni par un traitement conservateur.

### **IV.1 LA MACRODONTIE VRAIE**

Parmi les causes de dysharmonies dento-maxillaires, on peut trouver la macrodontie vraie. Il s'agit de la présence de dents anormalement volumineuses sur un maxillaire ou les deux. Cette anomalie, aussi appelée gigantisme dentaire, est héréditaire et très rare. On la retrouve en proportion plus importante parmi la population asiatique ou chez des patients porteurs de certains syndromes. (26, 29, 135)

A ces cas rares de macrodontie évidente portée par des bases osseuses aux dimensions normales, peuvent être ajoutés des cas où l'excès de taille dentaire est moyen sur toutes les dents permanentes. On observe dans les deux cas un manque de place sur l'arcade non négligeable par rapport à l'espace disponible. Ces encombrements primaires car héréditaires sont alors quasi inévitables. Les traitements conservateurs sont souvent difficiles à mettre en place. En effet, même avec des traitements à visée orthopédique mis en place de manière précoce, la croissance osseuse ne pourra se faire au-delà des limites physiologiques du patient. Et une réduction amélaire proximale est assez limitée. (86)

Cette dysmorphie peut alors conduire à la nécessité d'extraire des prémolaires puis de fermer les espaces avec traitement multiattache. Le problème se situant au niveau d'un surplus de volume dentaire, il se résout ainsi en le diminuant pour que les dents restantes soient en accord avec le périmètre des arcades. (86, 134, 157)

### **IV.2 LES PROFILS EXCESSIVEMENT CONVEXES**

Les biproalvéolies ou simples proalvéolies, responsables des profils convexes, ont plusieurs origines. Elles peuvent être dues à une para fonction, telle la succion du pouce ou d'une lèvre ou l'interposition de la langue. Par ailleurs, d'origine ethnique, CHATEAU (1993) les justifie par une macroglossie entraînant une pression linguale excessive sur les blocs incisifs. Une position linguale antérieure ou de grosses amygdales peuvent aussi en être responsables. (26, 86)

Une fois le traitement étiologique de ces dysmorphies réalisé par une suppression des para fonctions voire une glossoplastie, un grand nombre d'auteurs prescrivent l'extraction de prémolaires, en l'absence de contre-indication squelettique, afin d'aplatir le profil protrusif du

patient. Il s'agit en particulier des quatre premières prémolaires. En effet, ces extractions permettent d'obtenir la place pour un fort recul incisif et labial d'autant plus si cette dysmorphie s'accompagne d'un encombrement. Elles empêchent également tout risque de vestibuloversion non désirée. De plus, CHATEAU (1993) reproche à certains traitements conservateurs de laisser une proalvéolie résiduelle accompagnée d'un aspect « tout en dents » du sourire. (12, 18, 19, 26, 57, 64, 65, 77, 86, 108, 134, 156, 161)

Toutefois, il existe une grande variation dans les réponses individuelles. Une forte rétraction incisive peut entraîner un fort recul labial tout comme parfois une légère réduction de la convexité labiale. (77)

Mais la question principale à se poser face à une telle dysmorphie n'est-elle pas de savoir si on doit à tout prix chercher à réduire un profil convexe ? En effet, pendant des années on a cherché à le corriger par simple aversion pour certains profils ethniques. Par ailleurs, une forte réduction de biproalvéolie n'est pas favorable à une bonne stabilité. (35, 108, 140)

Si le profil convexe s'accompagne d'une inoclusion labiale, sa réduction sera nécessairement recherchée. D'autre part, en cas de problèmes d'ATM, on sait que la recréation d'un bon guide antérieur peut permettre de les résoudre. (12, 140)

Au niveau esthétique, l'étude de NOMURA et coll. (2009) montre que l'appréciation d'un profil dépend de l'origine et du sexe du patient et de l'origine de la personne qui l'évalue. L'étude de MCKOY-WHITE et coll. (2006) constate quant à elle, que les orthodontistes, y compris noirs, semblent aplatir les profils de leurs patientes noires plus qu'elles ne le souhaiteraient. L'avis du patient doit donc toujours être recherché et pris en compte. (96, 103, 140)

Les modifications faciales dues à la croissance doivent aussi être anticipées. La pression linguale diminue bien souvent à la puberté du fait de l'arrêt de la croissance linguale avant la croissance osseuse. De plus, on sait que chez les jeunes adultes de sexe masculin, la croissance du nez et du menton a tendance à creuser le profil, de même que la convexité d'un visage diminue avec l'âge. (22, 26, 77)

En prenant en considération tous ces éléments, et surtout en privilégiant le traitement étiologique fonctionnel, certains auteurs pensent qu'il est possible de traiter les profils protrusifs sans extractions et avec succès. (22, 64, 152)

### **IV.3 LE SORT DE LA DENT DE SAGESSE DANS LES TRAITEMENTS CONSERVATEURS**

L'éruption des dents de sagesse dépend de nombreux facteurs mais avant tout de l'espace disponible en postérieur de l'arcade. Quand un déficit de place est présent à l'arcade maxillaire et qu'un traitement avec distalisation des 1<sup>ères</sup> molaires et donc des 2<sup>ndes</sup> molaires est mis en place, les dents de sagesse risquent de s'impacter. Dans leur revue de littérature de 2005, KANDASAMY et WOODS rapportent que la plupart des études ont montré que l'extraction de prémolaires augmente

les chances d'éruption des dents de sagesse et diminue le risque d'extraction de ces mêmes dents, par rapport à un traitement conservateur. D'autres études, moins nombreuses, ont rapporté que l'extraction de prémolaires n'augmentait pas toujours les chances d'une éruption normale des troisièmes molaires. (74)

ARTUN et coll. en 2005 et JAIN et VALIATHAN en 2009, ont montré que l'extraction de 4 prémolaires avait un effet favorable sur l'angulation des dents de sagesse maxillaires et mandibulaires alors que les traitements conservateurs sont sans effet ou avec un effet favorable non significatif. Cependant, ces études possèdent un faible niveau de preuve. (8, 67)

Dans l'étude non randomisée de GEBEILE-CHAUTY et coll. en 2008, le taux d'évolution des dents de sagesse mandibulaires était de 50% après extraction de 35 et 45 contre 10% après un traitement sans extractions. Cependant, ils reconnaissent la présence de biais de sélection. De plus, le risque d'obtention de dents de sagesse incluses est toujours présent avec un pourcentage élevé et surtout 50% des patients ayant subi des extractions de prémolaires ont vu leur capital dentaire diminuer de 8 dents au total. (51)

Ce n'est donc pas parce qu'on extrait que l'on est à l'abri d'extraire les dents de sagesse plus tard. De même, ce n'est pas parce qu'on n'extrait pas qu'il faudra nécessairement extraire les dents de sagesse. Cette éventualité dépend avant tout de la croissance postérieure en fin de croissance. En effet, il est possible que l'on croie devoir extraire les troisièmes molaires, puis qu'une apposition osseuse sur les tubérosités maxillaires ou une résorption des bords antérieurs des rami mandibulaires nous en dispensent. On peut donc difficilement s'appuyer sur le sort des dents de sagesse pour renoncer à un traitement conservateur. D'un point de vue éthique, le praticien se doit d'informer son patient sur la possibilité que ses dents de sagesse doivent être extraites. (26, 74, 134)

#### **IV.4 LE CAS PARTICULIER DE L'ADULTE**

Une des particularités essentielles du traitement d'orthopédie dento-faciale chez l'adulte est l'absence de croissance. La correction des problèmes squelettiques en est considérablement compliquée. De plus, l'ancrage molaire est bien souvent affaibli par les résorptions parodontales. (10, 21, 24)

Dans les cas de décalage important des bases osseuses, il faut souvent faire appel à la chirurgie orthognathique qui est l'équivalent de l'orthopédie chez l'enfant. Les extractions sont aussi parfois indispensables. Il s'agit des cas où le patient refuse toute chirurgie ou que son état de santé ne la permet pas. Par ailleurs, avant toute chirurgie, les arcades doivent être préparées. Lors de cette préparation pré-chirurgicale, l'encombrement dentaire doit être corrigé. Si le déficit osseux se situe à l'arcade maxillaire, une disjonction maxillaire peut permettre d'éviter des extractions de prémolaires uni-maxillaires. A la mandibule, un encombrement important nécessite le plus souvent des extractions à moins qu'une distraction symphysaire médiane soit envisagée. Le choix des dents à extraire se fait en fonction du passé dentaire en plus des considérations mécaniques, ce qui bien souvent rend plus difficile et rallonge le traitement. (21, 26, 86, 91)

Les techniques d'ancrage squelettique (mini-vis) et de stripping sont aussi des moyens largement employés chez l'adulte pour parer aux manques d'ancrage et d'espace. De même, la tendance à la récurrence étant importante, le port d'une contention de manière prolongée est indispensable. (10, 21, 120)

Finalement, la difficulté que représentent ces traitements chez l'adulte ne peut que nous pousser à favoriser les traitements précoces, accompagnateurs de la croissance.

#### **IV.5 LES CAS D'ALLERGIES EMPECHANT LA RESOLUTION DU PROBLEME VENTILATOIRE**

La prise en charge des patients ayant des troubles ventilatoires fait partie des traitements les plus difficiles en orthopédie dento-faciale. En effet, si l'on veut éviter une rechute de la dysmorphie initiale, une ventilation nasale optimale doit être obtenue à la fin du traitement. La guérison ne peut être prononcée qu'après dissipation durable et contrôlée des troubles géométriques et fonctionnels. (147, 149)

Or, les origines d'une obstruction nasale chez l'enfant peuvent être multiples. Il peut s'agir d'anomalies structurales (cornets ou cloison nasale malformés, déviés), d'anomalies de la muqueuse nasale (inflammations chroniques, polypose), d'hypertrophie des tissus lymphoïdes ou bien encore d'allergies respiratoires. Cette dernière catégorie est majoritaire et en constante progression. Elle explique pourquoi une adéno-amygdalectomie ou une expansion osseuse transversale, voire une chirurgie septale ou turbinaire ne conduisent pas toujours à une amélioration durable de la ventilation. L'allergie doit être dépistée précocement afin de prévoir une prise en charge médicale. Celle-ci commence par un bilan immuno-allergique éventuellement suivi d'une désensibilisation. Puis c'est au tour du traitement chirurgical si besoin et enfin de la rééducation ventilatoire nasale. (35, 95, 149)

Malgré la mise en œuvre de ces moyens de traitement de l'allergie et de nos moyens d'optimisation par traitement conservateur, le trouble ventilatoire peut persister chez certains patients. Une rechute de la dysmorphie est alors à craindre et une contention quasi à vie doit être mise en place. En cas de rechute constatée, un traitement par extractions pourra être tenté même s'il n'est pas garant de la stabilité. (95, 147, 149)

## **CONCLUSION**

Les traitements orthopédiques précoces, avec prise en charge des problèmes fonctionnels, permettent le plus souvent d'éviter les extractions de dents permanentes. Cependant, les limites et inconvénients des traitements conservateurs expliquent sans doute pourquoi les traitements par extractions sont encore largement pratiqués. Aucune méthode thérapeutique ne peut prétendre pouvoir résoudre toutes les dysmorphies dans toutes les situations et il est naturel que les praticiens continuent à utiliser l'éventail des traitements possibles.

Néanmoins, chaque cas doit s'accompagner d'un diagnostic complet, d'une indication bien posée, de la maîtrise des moyens thérapeutiques utilisés et du respect de l'avis du patient afin d'être une réussite. L'évaluation des problèmes fonctionnels puis leur prise en charge précoce sont notamment des points clefs des traitements d'ODF si l'on veut espérer garantir leur stabilité. Or, il n'existe pas encore de consensus dans la profession sur l'intérêt des traitements précoces. Beaucoup de praticiens commencent encore tous leurs traitements en denture définitive se privant de la possibilité d'optimiser la croissance du massif facial et donc de conserver certaines dents saines.

Ce sujet n'est pas négligeable, d'autant plus qu'il pose un problème éthique. Une réflexion poussée dans la profession, basée sur une littérature avec un haut niveau de preuve qui en étudierait chacun des aspects, serait souhaitable.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. **ACADEMY PEDIATRIC DENTISTRY AND ORTHODONTICS**  
Arc lingual.  
[http://pediatricdentistryofcentralohio.com/ortho\\_topics.html](http://pediatricdentistryofcentralohio.com/ortho_topics.html)
2. **ACHAWI S.**  
Déplacement orthodontique et déplacement parodontal.  
Am J Orthod Dentofac Orthop (Ed fr) 2000;**6**(1):71-78.
3. **AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE.**  
Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent  
ANAES, 2002.  
[http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie\\_rap.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie_rap.pdf).
4. **AKNIN JJ.**  
Traitements sans extractions : nouvelles limites, nouveaux moyens.  
Orthod Fr 1995;**66**:635-651.
5. **AKYALCIN S, ERDINC AE, DINCER B et coll.**  
Do long-term changes in relative maxillary arch width affect buccal-corridor ratios in extraction and nonextraction treatment ?  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2011;**139**(3):356-361.
6. **AMORIC M.**  
Orthopédie dentofaciale. Appareillages et méthodes thérapeutiques. Généralités, choix et décisions.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Stomatologie, 23-490-A-10, 1999, **10**.
7. **ARTUN J et OSTERBERG SK.**  
Periodontal status of teeth facing extraction sites long-term after orthodontic treatment.  
J Periodontol 1987;**58**(1):24-29.
8. **ARTUN J, THALIB L et LITTLE RM.**  
Third molar angulation during and after treatment of adolescent orthodontic patients.  
Eur J Orthod 2005;**27**(6):590-596.
9. **ASBELL MB.**  
A brief history of orthodontics.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1990;**98**(3):206-213.
10. **ATTIA P, MASSONI M et FAVOT P.**  
Pronostic et plan de traitement en orthopédie dentofaciale en fonction des méthodes employées.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Stomatologie, 23-498-A-10, 2000, **13**.
11. **AZAROUAL MF, BAHJE L, ZAOUI F et coll.**  
Réglages occlusaux, Classe II thérapeutique.  
Inf Dent 2010;**92**(12):19-23.

12. **BASSIGNY F.**  
Le traitement des anomalies orthodontiques.  
In : BASSIGNY F, ed. Manuel d'orthopédie dento-faciale. 2<sup>e</sup> ed.  
Paris : Masson, 1991:117-203.
13. **BAYSAL A, UYSAL T et USUMEZ S.**  
Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures.  
Angle Orthod 2007;**77**(3):478-482.
14. **BERNSTEIN L.**  
Edward H. Angle versus Calvin S. Case : extraction versus nonextraction. Part I. Historical revisionism.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;**102**(5):464-470.
15. **BÉRY A.**  
En l'absence d'un traitement orthodontique précoce, y a-t-il perte de chance ?  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 3- La prévention. Quand ? Comment ? Etude d'efficacité des traitements précoces.  
Orthod Fr 2006;**77**(2):327-333.
16. **BISHARA SE, CUMMINS DM et ZAHER AR.**  
Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;**111**(1):18-27.
17. **BOLENDER CJ, BOUNOURE GM et BARAT Y.**  
Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995.
18. **BOUSABA S, DELATTE M et DE CLERCK H.**  
L'extraction en orthodontie : quand et pourquoi ?  
Rev Belge Med Dent 1995;**50**(2):53-65.
19. **BOWMAN SJ.**  
More than lip service : facial esthetics in orthodontics.  
J Am Dent Assoc 1999;**130**(8):1173-1181.
20. **CANAL P.**  
L'orthopédie chirurgicale.  
In : LEJOYEUX É, FLAGEUL F, eds. Orthopédie dento-faciale : une approche bioprogressive.  
Paris : Quintessence International, 1999:253-264.
21. **CANAL P et SALVADORI A.**  
Orthodontie de l'adulte : rôle de l'orthodontie dans la réhabilitation générale de l'adulte.  
Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2008.
22. **CANUT J.**  
Extraction versus nonextraction : esthetic considerations.  
In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995:185-194.

23. **CAZENAVE C.**

Le traitement des classes II subdivision : les mini-implants comme alternative aux extractions asymétriques : à propos d'un cas clinique.

Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.

24. **CETLIN NM.**

Adult treatment without extractions.

In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.

Paris : SID, 1995:195-206.

25. **CETLIN NM et HOEVE AT.**

Les traitements sans extractions.

Rev Orthop Dento Faciale 1991;**25**(3):279-297.

26. **CHATEAU M et PETIT HP.**

Indications thérapeutiques pour les différents syndromes.

In : CHATEAU M, JANVIER G, KOLF J et coll., eds. Orthopédie dento-faciale. 2, Clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation.

Paris : CDP, 1993:157-208.

27. **CHATEAU M, PETIT HP et BONNET B.**

Quelques points de technique thérapeutique.

In : CHATEAU M, JANVIER G, KOLF J et coll., eds. Orthopédie dento-faciale. 2, Clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation.

Paris : CDP, 1993:209-258.

28. **CHICHE-UZAN L, LEGALL M et SALVADORI A.**

Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.

Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-493-A-10, 2009, **17**.

29. **COLLECTIF**

Le Larousse médical.

Paris : Larousse, 2006.

30. **COLLEGE EUROPEEN D'ORTHODONTIE.**

Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.

31. **COUNIHAN D.**

Six keys to nonextraction treatment.

J Clin Orthod 2005;**39**(7):397-412.

32. **DECKER A.**

Le traitement des classes II sans extractions de prémolaires.

J Edgewise 1989;**20**:89-112.

33. **DE COSTER T.**

L'expansion orthopédique du maxillaire.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?

Orthod Fr 2006;**77**(2):253-264.

34. **DELHAYE S, BOU SABA S et DELATTE M.**  
Prévention et traitement de la dysharmonie dento-maxillaire.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(2):267-281.
35. **DENIAUD J.**  
Les extractions de dents saines permanentes en orthopédie dento faciale : réflexion éthique.  
Mémoire : DEA, éthique médicale et biologique, René Descartes (Paris V), 2000.  
[http://www.ethique.inserm.fr/inserm/ethique.nsf/ViewAllDocumentsByUNID/C2F84EED6FDF5265C12570A50051510E/\\$File/Deniaud.pdf?OpenElement](http://www.ethique.inserm.fr/inserm/ethique.nsf/ViewAllDocumentsByUNID/C2F84EED6FDF5265C12570A50051510E/$File/Deniaud.pdf?OpenElement)
36. **DENIAUD J, BÉRY A, HERVÉ C et coll.**  
Les extractions de dents saines permanentes en orthopédie dento-faciale : réflexion éthique.  
Rev Orthop Dento Faciale 2000;**34**(4):629-648.
37. **DENIAUD J, TALMANT J et HOUCHEMAND M.**  
Bénéfices respiratoires des traitements d'orthopédie dento-faciale chez le jeune enfant.  
Arch Pediatr 2008;**15**(5):875-877.
38. **DE PAUW GAM et DERMAUT LR.**  
L'orthodontie basée sur une nouvelle méthode scientifique d'évaluation des résultats : l'« Evidence-Based ».  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 3- La prévention. Quand ? Comment ? Etude d'efficacité des traitements précoces.  
Orthod Fr 2006;**77**(2):315-324.
39. **DR. HINZ DENTAL (laboratoire)**  
Ecran oral.  
<http://dr-hinz-dental.de/>
40. **DUNGLAS C et LAUTROU A.**  
Orthopédie fonctionnelle. Activateurs de croissance.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-494-A-10, 2002, **8**.
41. **DUTERLOO HS.**  
Reflections on the conference : « Extraction versus nonextraction ».  
In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995:217-226.
42. **EFSTRATIADIS S, BAUMRIND S, SHOFER F et coll.**  
Evaluation of Class II treatment by cephalometric regional superpositions versus conventional measurements.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2005;**128**(5):607-618.
43. **ERDINC AE, NANDA RS et DANDAJENA TC.**  
Profile changes of patients treated with and without premolar extractions.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;**132**(3):324-331.
44. **ERDINC AE, NANDA RS et ISIKSAL E.**  
Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;**129**(6):775-784.

45. **FELLUS P.**  
Dysfonctions linguales et dysmorphies.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(1):105-112.
46. **FILLION D.**  
Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte (deuxième partie\*).  
Rev Orthop Dento Faciale 1993a;**27**(2):189-214.
47. **FILLION D.**  
Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte (troisième partie\*).  
Rev Orthop Dento Faciale 1993b;**27**(3):353-367.
48. **FLORES-MIR C, AYEH A, GOSWANI A et coll.**  
Skeletal and dental changes in Class II division 1 malocclusions treated with splint-type Herbst appliances. A systematic review.  
Angle Orthod 2007;**77**(2):376-381.
49. **FRÄNKEL R et FRÄNKEL C.**  
L'orthopédie dans la sphère oro-faciale à l'aide du régulateur de fonction.  
Rev Orthop Dento Faciale 1988;**22**(4): 497-533.
50. **FRINDEL C.**  
Le point sur la réduction amélaire interproximale.  
Rev Orthop Dento Faciale 2010;**44**(2):227-239.
51. **GEBEILE-CHAUTY S, HEKIMIAN J et AKNIN J-J.**  
Évolution des dents de sagesse dans les traitements de classe II division 1 avec et sans extractions.  
Orthod Fr 2008;**79**(3):161-172.
52. **GERMEÇ D et TANER TU.**  
Effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline patients.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;**133**(4):539-549.
53. **GERMEC-CAKAN D, TANER TU et AKAN S.**  
Arch-width and perimeter changes in patients with borderline Class I malocclusion treated with extractions or without extractions with air-rotor stripping.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**137**(6):734.e1-734.e7;discussion 734-735.
54. **GHAFAARI J, SHOFER FS, JACOBSSON-HUNT U et coll.**  
Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion : a randomized clinical trial.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;**113**(1):51-61.
55. **GIANELLY AA.**  
Crowding: timing of treatment.  
Angle Orthod 1994;**64**(6):415-418.

56. **GIANELLY AA.**  
Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition.  
Semin Orthod 1995a;**1**(3):188-194.
57. **GIANELLY AA.**  
Extraction versus nonextraction.  
In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995b:173-184.
58. **GIANELLY AA.**  
Arch width after extraction and nonextraction treatment.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;**123**(1):25-28.
59. **GLINEUR R, BOUCHER C et BALON-PERIN A.**  
Traitements interceptifs (6-10 ans) des dysmorphies transversales : l'articulé croisé postérieur.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(2):249-252.
60. **GRUMMONS D.**  
Transverse dimension-Nonextraction emphasis.  
In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995:149-172.
61. **HASHISH DI et MOSTAFA YA.**  
Effect of lip bumpers on mandibular arch dimensions.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2009;**135**(1):106-109.
62. **HEISER W, RICHTER M, NIEDERWANGER A et coll.**  
Association of the canine guidance angle with maxillary and mandibular intercanine widths and anterior alignment relapse : Extraction vs nonextraction treatment.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;**133**(5):669-680.
63. **HIRO T.**  
Docteur pourquoi vous m'extrayez des dents ?  
Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.
64. **HORN A.**  
« Extraire ou ne pas extraire », une éternelle question restée sans réponses ?  
Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.
65. **HORN AJ et THIERS-JEGOU I.**  
Prévention et traitement après 10 ans dans une logique Edgewise.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(2):285-301.
66. **ILLING HM, MORRIS DO et LEE RT.**  
A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I--The hard tissues.  
Eur J Orthod 1998;**20**(5):501-516.

67. **JAIN S et VALIATHAN A.**  
Influence of first premolar extraction on mandibular third molar angulation.  
Angle Orthod 2009;**79**(6):1143-1148.
68. **JANSON G, BARROS SEC, DE FREITAS MR et coll.**  
Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;**132**(4):490-498.
69. **JANSON G, CAMARDELLA LT, ARAKI JDV et coll.**  
Treatment stability in patients with Class II malocclusion treated with 2 maxillary premolar extractions or without extractions.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**138**(1):16-22.
70. **JANSON G, FUZIY A, DE FREITAS MR et coll.**  
Soft-tissue treatment changes in Class II Division 1 malocclusion with and without extraction of maxillary premolars.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;**132**(6):729.e1-729.e8.
71. **JONES M et CHAN C.**  
The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment : a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;**102**(4):373-381.
72. **KAHL-NIEKE B.**  
The role of extraction in stability of orthodontic treatment.  
J Orofac Orthop 1996;**57**(5):272-287.
73. **KANAO A, MASHIKO M et KANAO K.**  
Application of functional orthodontic appliances to treatment of “mandibular retrusion syndrome” — Effective use of the Trainer System™ —.  
Jpn J Clin Dent Child 2009;**14**(4):45-62.  
<http://www.myoresearch.com>
74. **KANDASAMY S et WOODS MG.**  
Is orthodontic treatment without premolar extractions always non-extraction treatment ?  
Aust Dent J 2005;**50**(3):146-151.
75. **KEELING SD, WHEELER TT, KING GJ et coll.**  
Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;**113**(1):40-50.
76. **KIM M-R, GRABER TM et VIANA MA.**  
Orthodontics and temporomandibular disorder : a meta-analysis.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2002;**121**(5):438-446.
77. **KOCADERELI I.**  
Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2002;**122**(1):67-72.

78. **KOLF J.**  
Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-472-E-10, 2006, **20**.
79. **KRUSINSKIENE V, KIUTTU P, JULKU J et coll.**  
A randomized controlled study of early headgear treatment on occlusal stability--a 13 year follow-up.  
Eur J Orthod 2008;**30**(4):418-424.
80. **LABORATOIRE ORTHO 34**  
Bielle de HERBST sur gouttières.  
<http://www.ortho34.com/Bielle-Herbst.html>
81. **LABORATOIRE ORTHO 34**  
Plaques à pistes de PLANAS.  
<http://www.ortho34.com/Piste-Planas.html>
82. **LABORATORIO ORTODONTICO DI LUCA E LUCIO SCARSO**  
FRÄNKEL-2.  
<http://www.scarsortodonzia.it/foto/DISPOSITIVI%20FUNZIONALI/4%20FRANKEL/pop%20up/frankel-3.htm>
83. **LE GALL M.**  
Extraire ou ne pas extraire ? Une décision diagnostique et non marketing.  
Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.
84. **LEGIFRANCE**  
Article L1111-2 du Code de la santé publique  
Legifrance, 2009.  
[http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=B4044CF01BE6939A9B29D3EE6EF7668B.tpdjo08v\\_3?idSectionTA=LEGISCTA000006185255&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20110420](http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=B4044CF01BE6939A9B29D3EE6EF7668B.tpdjo08v_3?idSectionTA=LEGISCTA000006185255&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20110420)
85. **LEJOYEUX É.**  
Extraire ou ne pas extraire ?  
Rev Orthop Dento Faciale 1991;**25**(4):497-498.
86. **LIMME M.**  
La décision d'extraction en orthodontie.  
Rev Belge Med Dent 1995;**50**(2):40-52.
87. **LIMME M.**  
L'interception en denture temporaire : mastication et réhabilitation neuro-occlusale.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(1):113-135.
88. **LITTLE RM, RIEDEL RA et ARTUN J.**  
An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1988;**93**(5):423-428.

89. **LITTLE RM, WALLEN TR et RIEDEL RA.**

Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics.

Am J Orthod 1981;**80**(4):349-365.

90. **LODTER C.**

La réduction amélaire inter proximale : une alternative aux extractions ?

Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.

91. **MARECAUX C.**

Correction chirurgicale de la dimension transversale : une alternative aux extractions.

Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.

92. **MAROTTA ARAUJO A, BUSCHANG PH et MELO ACM.**

Transverse skeletal base adaptations with Bionator therapy : a pilot implant study.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2004;**126**(6):666-671.

93. **MARSHALL SD, CURRIER GF, HATCH NE et coll.**

Ask us. Self-ligating bracket claims.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**138**(2):128-131.

94. **MARTIN E.**

Réhabilitation neuro-occlusale et meulages sélectifs : résultats à un an.

Orthod Fr 2000;**71**(1):57-60.

95. **MAUHOURET S, RABERIN M et PERNIER C.**

Formes cliniques du déséquilibre musculaire en denture mixte, conséquences morphogénétiques.

In : Traitement en denture mixte et équilibre musculaire. 2- Pathologies en denture mixte.

Orthod Fr 2001;**72**(1/2):83-99.

96. **MCKOY-WHITE J, EVANS CA, VIANA G et coll.**

Facial profile preferences of black women before and after orthodontic treatment.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;**129**(1):17-23.

97. **MCLAUGHLIN RP et BENNETT JC.**

The extraction-nonextraction dilemma as it relates to TMD.

Angle Orthod 1995;**65**(3):175-186.

98. **MCNAMARA JA et BRUDON WL.**

Orthodontics and dentofacial orthopedics. 1ère ed.

Ann Arbor : Needham Press, 2001.

99. **MOUSSEAU J.**

Proposition d'optimisation du déverrouillage mandibulaire par l'utilisation d'un écran labial inférieur étendu.

Mémoire : CECSMO, Orthodontie, Nantes, 2000.

100. **MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO.**  
T4K, The trainer for Kids.  
Helensvale : Myofunctional Research Co, 2003.  
<http://www.myoresearch.com>
101. **MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO.**  
The Trainer System.  
Myofunctional Research Co, 2011.  
<http://www.myoresearch.com/cms/index.php?trainers>
102. **NANDA R.**  
Biomechanical aspects of extraction versus nonextraction therapy.  
In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.  
Paris : SID, 1995:87-102.
103. **NOMURA M, MOTEGI E, HATCH JP et coll.**  
Esthetic preferences of European American, Hispanic American, Japanese, and African judges for soft-tissue profiles.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2009;**135**(4 suppl):S87-95.
104. **NORTHSTAR ORTHODONTICS (laboratoire)**  
Lip bumper.  
<http://www.northstardental.com/our-products-and-services/habit-control/>
105. **O'BRIEN K, MACFARLANE T, WRIGHT J et coll.**  
Early treatment for Class II malocclusion and perceived improvements in facial profile.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2009;**135**(5):580-585.
106. **O'BRIEN K, WRIGHT J, CONBOY F et coll.**  
Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance : a multicenter, randomized, controlled trial. Part 1 : Dental and skeletal effects.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;**124**(3):234-243.
107. **O'BRIEN K, WRIGHT J, CONBOY F et coll.**  
Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance : a multi-center, randomized, controlled trial.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2009;**135**(5):573-579.
108. **O'MEYER RX.**  
Indications thérapeutiques de l'avulsion des premières prémolaires.  
Orthod Fr 1960;**31**:129-180.
109. **ORTHO PLUS (laboratoire)**  
The EF line.  
Ortho Plus, 2010.  
<http://www.orthoplus.fr/ef2010.pdf>
110. **ORTHOSTYL (laboratoire)**  
Enveloppe Linguale Nocturne.  
<http://www.orthostyl.fr/appareils.php?type=ceto>

111. **PANCHERZ H.**

The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance.

Semin Orthod 1997;**3**(4):232-243.

112. **PAQUETTE DE, BEATTIE JR et JOHNSTON LE JR.**

A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in « borderline » Class II patients.

Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;**102**(1):1-14.

113. **PATTI A et PERRIER D'ARC G.**

Les traitements orthodontiques précoces.

Paris : Quintessence International, 2003.

114. **PAVLOW SS, MCGORRAY SP, TAYLOR MG et coll.**

Effect of early treatment on stability of occlusion in patients with Class II malocclusion.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;**133**(2):235-244.

115. **PELOSSE JJ et RABERIN M.**

Pathologies et thérapeutiques de la dimension sagittale en denture mixte. Incidences sur l'équilibre musculaire.

In : Traitement en denture mixte et équilibre musculaire. 3- Approche thérapeutique en denture mixte, incidences sur l'équilibre musculaire.

Orthod Fr 2001;**72**(1/2):155-194.

116. **PERNIER C.**

Traitement de la dysharmonie dento-maxillaire.

In : Traitement en denture mixte et équilibre musculaire. 3- Approche thérapeutique en denture mixte, incidences sur l'équilibre musculaire.

Orthod Fr 2001;**72**(1/2):121-130.

117. **PERNIER CM, CHALLE EJ, GEBEILE-CHAUTY SM et coll.**

Traitements interceptifs de la classe II en denture mixte : thérapeutiques intra-orales de distalisation.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?

Orthod Fr 2006;**77**(1):139-149.

118. **PHILIPPE J.**

Une stratégie : l'orthodontie globale.

In : PHILIPPE J, ed. L'orthodontie de l'adulte.

Vanves : S.I.D., 1989:41-59.

119. **PHILIPPE J.**

A la recherche de place sur l'arcade, ou : histoire de l'extraction, de la réduction et de l'expansion.

Rev Orthop Dento Faciale 2001;**35**(2):173-183.

120. **PHILIPPE J et CHATEAU M.**

L'orthodontie des adultes.

In : CHATEAU M, JANVIER G, KOLF J et coll., eds. Orthopédie dento-faciale. 2, Clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation.

Paris : CDP, 1993:299-309.

121. **PLANAS P.**  
Notre testament en réhabilitation neuro-occlusale.  
Orthod Fr 1991;**62**(2):695-705.
122. **PLANAS P.**  
La réhabilitation neuro-occlusale RNO. 2<sup>e</sup> ed.  
Rueil-Malmaison : CdP, 2006.
123. **PROFFIT WR.**  
Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic.  
Angle Orthod 1994;**64**(6):407-414.
124. **RABERIN M.**  
Introduction.  
In : Traitement en denture mixte et équilibre musculaire.  
Orthod Fr 2001a;**72**(1/2):21-23.
125. **RABERIN M.**  
Pathologies et thérapeutiques de la dimension transversale en denture mixte, conséquences sur l'équilibre musculaire.  
In : Traitement en denture mixte et équilibre musculaire. 3- Approche thérapeutique en denture mixte, incidences sur l'équilibre musculaire.  
Orthod Fr 2001b;**72**(1/2):131-142.
126. **RAMIREZ-YANEZ G.**  
Analyzing the modus operandi of the Trainer System Appliances.  
Ortho Tribune 2009a;**10**:11-13.  
<http://www.myoresearch.com>
127. **RAMIREZ-YANEZ G.**  
The Trainer System in the context of treating malocclusions.  
Ortho Tribune 2009b;**11**:9-14.  
<http://www.myoresearch.com>
128. **RAYMOND JL.**  
Justification occlusale du traitement précoce de la classe III.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(2):207-212.
129. **RAYMOND JL et BACON W.**  
Influence de l'allaitement sur le développement maxillo-facial.  
In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?  
Orthod Fr 2006;**77**(1):101-103.
130. **REALDENT (laboratoire)**  
Bionator de BALTERS 2.  
RealDent Orthodontic clinic  
<http://www.realdent.net/ortodotia/o03.html>

131. **RUF S.**

Période optimale pour le traitement par appareil de Herbst.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?

Orthod Fr 2006;**77**(1):163-167.

132. **SALADIN B.**

Extractions de dents définitives saines en ODF : thérapeutique ou mutilation ?

Mémoire : CECSMO, Orthodontie, Toulouse III, 2007.

133. **SALAGNAC JM.**

Traitements des classes III.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?

Orthod Fr 2006;**77**(2):187-206.

134. **SALAGNAC JM et VERDON P.**

Les indications des extractions.

In : SALAGNAC J-M, VERDON P, eds. Orthopédie dento-faciale : principes et technique de A. D. Mollin : indications, interprétation des résultats par l'analyse architecturale et structurale de J. Delaire.

Paris : Masson, 1991a:40-46.

135. **SALAGNAC JM et VERDON P.**

Orthopédie dento-faciale : principes et technique de A. D. Mollin : indications, interprétation des résultats par l'analyse architecturale et structurale de J. Delaire.

Paris : Masson, 1991b.

136. **SALVADOR PLANAS C.**

Utilisation de la goniométrie orthodontique pour l'étude de l'expansion apicale, obtenue par la méthode du Pr Planas : la réhabilitation neuro-occlusale.

Orthod Fr 1992;**63**(2):527-535.

137. **SASTRE J et LE GALL M.**

Tooth movement - clinical implications.

Int Orthod 2010;**8**(2):105-123.

138. **SHERIDAN JJ.**

Air-rotor stripping.

J Clin Orthod 1985;**19**(1):43-59.

139. **SHIKASHOP (laboratoire)**

Quad-hélix et bi-hélix.

<http://www.shikashop.com/shop/>

140. **SIEBERT T.**

La bipro-alvéolie peut-elle encore être considérée comme une malocclusion ?

Doit-on encore extraire en 2011 ? : esthétique et stabilité. Conférence du Collège Européen d'Orthodontie, Reims, 11-13 juin 2011.

**141. SIMON Y, CHABRE C et LAUTROU A.**

Activateurs orthopédiques de croissance et malocclusion de classe II.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 2- Les thérapeutiques préventives du jeune enfant : peut-on modifier les formes cranio-faciales ?

Orthod Fr 2006;**77**(1):151-162.

**142. SIVAKUMAR A et VALIATHAN A.**

Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in Class I subjects treated with and without extraction.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;**133**(6):869-875.

**143. SLAVICEK R.**

Compulsory diagnostic measures before the indication of extraction. What kind of diagnosis do we need to decide : extraction or nonextraction ?

In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.

Paris : SID, 1995:103-127.

**144. STEPHENS CK, BOLEY JC, BEHRENTS RG et coll.**

Long-term profile changes in extraction and nonextraction patients.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2005;**128**(4):450-457.

**145. TALMANT J.**

Nose breathing and facial covering mechanics : a relationship orthodontists have to control.

In : BOLENDER CJ, BOUNOURE GM, BARAT Y, eds. Extraction versus nonextraction.

Paris : SID, 1995:73-86.

**146. TALMANT J et DENIAUD J.**

Ventilation nasale et récurrence.

Orthod Fr 2000;**71**(2):127-141.

**147. TALMANT J et DENIAUD J.**

Du rôle des incisives maxillaires dans le développement de la base du nez. Applications en orthopédie dento-faciale.

In : Traitements orthodontiques précoces : les résultats justifient-ils les efforts consentis ? 1- Les bases fondamentales.

Orthod Fr 2006;**77**(1):19-62.

**148. TALMANT J et DENIAUD J.**

Ventilation nasale optimale : définition physiologique.

Arch Pediatr 2008;**15**(5):873-874.

**149. TALMANT J et DENIAUD J.**

Approche actuelle du traitement des troubles de la ventilation nasale de l'enfant et de l'adolescent.

Rev Orthop Dento Faciale 2010;**44**(3):285-302.

**150. TALMANT J, DENIAUD J et NIVET MH.**

Ventilation foetale, ventilation postnatale et morphogénèse.

In : La dimension verticale. 1- Ventilation nasale et dimension verticale : bases morphologiques et physiologiques.

Orthod Fr 2003a;**74**(2):147-200.

151. **TALMANT J, DENIAUD J et NIVET MH.**  
Mécanismes posturaux.  
In : La dimension verticale. 1- Ventilation nasale et dimension verticale : bases morphologiques et physiologiques.  
Orthod Fr 2003b;**74**(2):227-283.
152. **TERK B.**  
Entretien avec Norman Cetlin.  
Rev Orthop Dento Faciale 1991;**25**(3):273-277.
153. **TRAVESI GOMEZ J.**  
L'appareil de Balters et son action sur le système neuro-musculaire.  
Orthod Fr 1992;**6**(2):349-358.
154. **TULLOCH JF, PHILLIPS C et PROFFIT WR.**  
Benefit of early Class II treatment : progress report of a two-phase randomized clinical trial.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;**113**(1):62-72.
155. **TWIN-BLOCK (laboratoire)**  
Twin-Block de CLARK.  
<http://www.twin-block.com/index.php>
156. **VADEN JL et KISER HE.**  
Straight talk about extraction and nonextraction : a differential diagnostic decision.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;**109**(4):445-452.
157. **VESSE M.**  
Classes III squelettiques.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-472-G-10, 2007, **33**.
158. **VIGLIANISI A.**  
Effects of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension : a systematic review.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**138**(4):382.e1-382.e4.
159. **WAHL N.**  
Orthodontics in 3 millennia. Chapter 6 : More early 20th-century appliances and the extraction controversy.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2005;**128**(6):795-800.
160. **WAHL N.**  
Orthodontics in 3 millennia. Chapter 11 : the golden age of orthodontics.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;**130**(4):549-553.
161. **WHITE L.**  
Early orthodontic intervention.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;**113**(1):24-28.
162. **ZWEIHORN CL.**  
Origins of the extraction controversy in American orthodontics (1880-1910).  
J Hist Dent 2003;**51**(2):81-88.

**CARDINAUD** (Anne-Sophie) – Les traitements conservateurs en orthopédie dento-faciale. – 92 f. ; ill. ; 162 réf. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2012)

---

### **RÉSUMÉ**

Extraire ou ne pas extraire en orthopédie dento-faciale est un sujet qui fait depuis toujours polémique dans la profession. Ce travail s'intéresse aux traitements conservateurs et plus précisément aux traitements sans extractions de dents permanentes, et en particulier de prémolaires, à l'exception des dents de sagesse.

Par leur approche fonctionnelle précoce, ces traitements conservateurs permettent d'optimiser la croissance du massif facial. Leur mise en œuvre est permise par un panel de moyens très large comme le développement des arcades, la conservation du leeway, la correction de la rotation molaire, mais aussi la réduction amélaire proximale, ou encore la distalisation voire la chirurgie orthognathique. Toutefois, les traitements conservateurs possèdent certains inconvénients et limites et ne doivent pas priver l'orthodontiste d'utiliser d'autres thérapeutiques quand celles-ci s'avèrent nécessaires.

### **RUBRIQUE DE CLASSEMENT**

---

Orthopédie dento-faciale

---

### **MOTS CLÉS MESH**

Orthodontie interceptive – Orthodontics, interceptive

Appareil orthodontique – Orthodontic appliances

Conservation d'organe – Organ preservation

Extraction dentaire – Tooth extraction

---

### **JURY**

*Président* : Professeur JEAN A.

*Assesseur* : Docteur RENAUDIN S.

*Assesseur* : Docteur NIVET M-H.

*Directeur* : Docteur ROUVRE M.

---