

Apport d'une gouttière fonctionnelle et orthopédique au traitement des malocclusions de classe II

P. AMAT

RÉSUMÉ – Les nombreux avantages thérapeutiques, fonctionnels et psychologiques du traitement des malocclusions de classe II en deux phases, orthopédique puis orthodontique, peuvent parfois être atténués par des difficultés liées au choix du moyen de traitement orthopédique. Le thérapeute peut être ainsi confronté à une ou plusieurs des contraintes suivantes : altération de la phonation ou volume important de l'appareil en restreignant le port, limitation de l'effet orthopédique par apparition fréquente de compensations dento-alvéolaires, instabilité du résultat thérapeutique pendant la phase d'optimisation morphologique et difficulté de poursuite du traitement lors de l'établissement de la denture adulte jeune.

L'auteur propose d'employer un dispositif thérapeutique original, la gouttière fonctionnelle et orthopédique, dont les caractéristiques de construction permettent la levée de ces contraintes tout en autorisant l'application des divers concepts thérapeutiques. La facilité de port de ce dispositif, la légèreté des compensations dento-alvéolaires induites et l'aide apportée à la rééducation des fonctions permettent une réelle amélioration de la prise en charge thérapeutique des malocclusions de classe II.

ABSTRACT – *The numerous therapeutic, psychological and functional benefits that derive from using a two-stage approach to the treatment of Class II malocclusions can sometimes be partially offset by difficulties stemming from the choice of technique: patients may be reluctant to wear cumbersome appliances which, when they are worn, can interfere with speech production, the quality of therapeutic improvement may be reduced by undesirable dento-alveolar responses to orthopedic forces, treatment results may turn out to be unstable at the final finishing stage and continuation of treatment at the time of the appearance of the young adult dentition may be jeopardized.*

The author has designed a new appliance, a functional orthopedic splint whose slim design largely eliminates these problems. Suitable for use in a variety of techniques, this easily worn device greatly reduces unwanted dento-alveolar responses as it stimulates desirable functional improvement and gives orthodontists much improved control of their treatment of Class II malocclusions.

MOTS CLÉS – Malocclusion de classe II / Traitement en deux phases / Gouttière fonctionnelle et orthopédique / Traitement orthopédique / Rééducation fonctionnelle.

KEYWORDS – Class II malocclusion / Two stage treatment / Functional orthopedic splint / Orthopedic treatment / Functional re-education.

1. Introduction

Les malocclusions de classe II représentent une large part de l'activité clinique orthodontique^{10, 42}. Elles sont généralement caractérisées par un décalage sagittal des bases osseuses dont la diminution peut être obtenue au moyen d'une thérapeutique en une seule phase, ou par un traitement en deux phases : orthopédique, puis orthodontique.

Classiquement commencée en denture mixte stable, la première étape de traitement, dite orthopédique ou fonctionnelle²¹, est suivie d'une période de surveillance en attendant l'établissement de la denture adulte jeune. Le traitement peut alors être achevé par la mise en œuvre d'une deuxième phase, orthodontique, nécessitant l'emploi d'un appareil multi-attache bimaxillaire complet.

Si les indéniables avantages de cette approche thérapeutique⁵ lui ont assuré une large diffusion, elle présente néanmoins quelques contraintes de mise en œuvre.

L'auteur se propose de décrire un dispositif thérapeutique original, la Gouttière Fonctionnelle et Orthopédique (GFO)^{3, 4}, dont l'utilisation permet de répondre à la plupart de ces difficultés.

2. Avantages des traitements en deux phases

2.1. Augmentation de la quantité de croissance mandibulaire

Généralement, les praticiens recourant aux traitements en deux phases espèrent que leurs patients bénéficieront d'une réponse de croissance mandibulaire plus importante, que celle susceptible d'être obtenue par une thérapeutique en une seule étape. L'étude des nombreuses publications consacrées à cette possibilité, réelle ou supposée, d'une modification à long terme de la quantité et de la direction de croissance n'entre pas dans le cadre de cet article. Rappelons simplement qu'une analyse de la littérature semble indiquer l'existence d'un effet orthopédique à court terme. Cependant, à long terme, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les effets squelettiques obtenus à la mandibule au moyen de chacune de ces deux modalités thérapeutiques^{1, 7, 13, 17, 18, 23-25, 28, 34, 37, 57}. La contestation de la méthodologie de certaines publications^{12, 27} et la proposition d'autres concepts thérapeutiques^{26, 27, 48} montrent que le débat est loin d'être clos.

2.2. Autres avantages

Bien que l'augmentation de croissance observée durant la phase orthopédique semble ne pas persis-

ter, elle contribue toutefois à l'obtention d'un équilibre structural et fonctionnel durable^{11, 21, 31}. Les thérapeutiques en deux phases conservent donc tout leur intérêt et offrent de nombreux avantages thérapeutiques, fonctionnels et psychologiques :

- les traitements en deux phases permettent probablement de diminuer la prévalence des extractions de dents définitives et le recours aux protocoles orthodontico-chirurgicaux^{22, 31, 32}. Notons néanmoins que cette diminution n'a pu être mise en évidence lors d'un essai clinique randomisé, récemment conduit en Caroline du Nord⁵¹ ;

- les traumatismes des incisives maxillaires étant statistiquement plus fréquents en présence d'un surplomb de plus de 3 mm^{33, 44, 50}, la réduction précoce de ce surplomb incisif participe à leur prévention ;

- la diminution supposée de la complexité et de la durée de la deuxième phase de traitement, par dispositif multi-attaches complet, amoindrit vraisemblablement les risques^{8, 9, 59} encourus par la denture et les tissus de soutien. Soulignons toutefois que, si la sollicitation de la coopération du patient est manifestement réduite⁵³, les conclusions de l'essai clinique précité⁵¹ ne font apparaître qu'une très faible diminution de cette durée ;

- l'emploi d'un dispositif orthopédique autorise la levée immédiate des obstacles fonctionnels que sont les interpositions linguale ou labiale inférieure ;

- la correction précoce des rapports d'arcades permet de commencer la rééducation des fonctions orofaciales en denture mixte ;

- l'essentiel du traitement est réalisé avant l'augmentation des rythmes scolaires et à un âge psychologiquement favorable. Cette amélioration précoce des rapports d'occlusion et de l'harmonie faciale répond aux souhaits de nos patients et de leurs familles^{45, 52}.

3. Contraintes des traitements en deux phases

Les incontestables avantages des traitements en deux phases sont atténués par des difficultés liées au moyen de traitement. Suivant le moyen retenu, on pourra être confronté à une ou plusieurs des contraintes suivantes :

- apparition fréquente de compensations dentoalvéolaires, telles une vestibuloversion des incisives inférieures ou une linguoversion des incisives supérieures^{24, 29},

- altération de la phonation,

- rééducation des fonctions oro-faciales gênée par un recouvrement partiel ou total de la muqueuse palatine, par le dispositif de traitement,
- encombrement ou aspect disgracieux du dispositif,
- poursuite parfois délicate du traitement en phase d'établissement de la denture adulte jeune,
- obligation de changer de dispositif de traitement lors de la phase d'optimisation morphologique, en remplaçant par exemple une bielle de Herbst par un activateur d'Andresen³⁶.

Ces inconvénients potentiels imposent au praticien le choix raisonné d'un dispositif fonctionnel qui les limite en tout ou partie.



Figure 1

Vue supérieure d'une gouttière fonctionnelle et orthopédique montrant les crochets d'Adams (CA).

4. La gouttière fonctionnelle et orthopédique

4.1. Description du dispositif

Ce dispositif thérapeutique original^{3,4} a été conçu pour limiter efficacement les contraintes des traitements orthopédiques. La GFO ressemble à une gouttière de repositionnement mandibulaire à laquelle on aurait apporté les modifications suivantes (FIG. 1 à 6) :

- deux crochets d'Adams sur les premières molaires définitives et un bandeau de stabilisation incisif assurent son ancrage au maxillaire. L'arc interne d'une force extra-orale, fixe ou amovible,

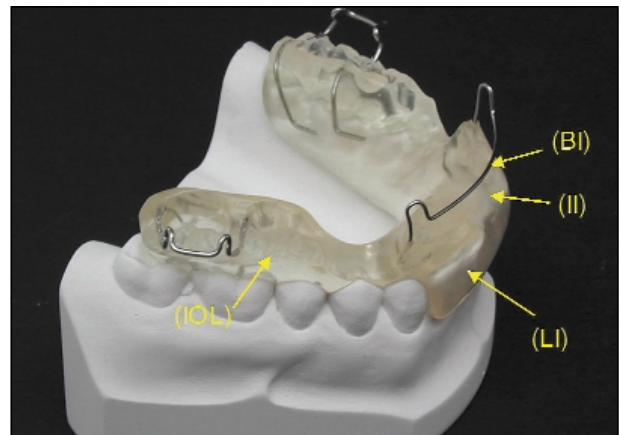


Figure 2

Vue de profil montrant l'interposition occlusale latérale droite (IOL), l'interposition incisive (II), le bandeau de stabilisation incisif (BI) et la loge incisive (LI).

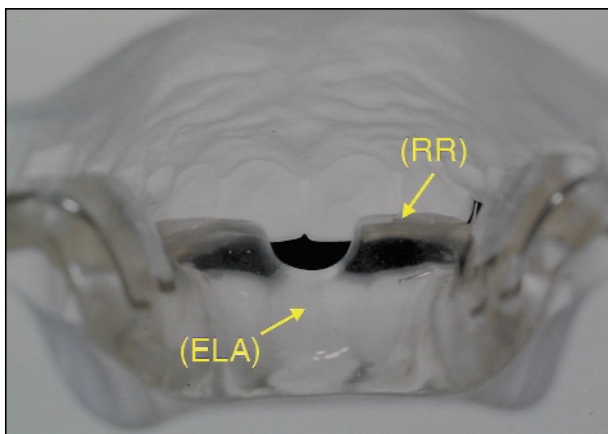


Figure 3

Vue postéro-antérieure montrant les discrets retours de résine (RR) et l'écran lingual antérieur (ELA). On notera l'absence de toute interposition de résine entre la langue et la muqueuse palatine.

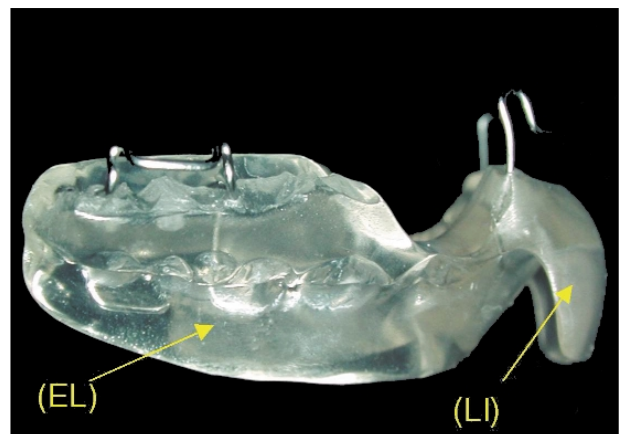


Figure 4

Vue de profil montrant l'écran latéral (EL) et la loge incisive (LI).

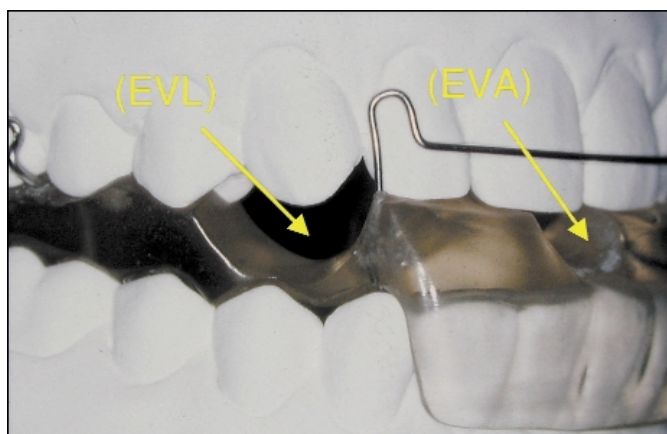


Figure 5
Events antérieur (EVA) et latéral droit (EVL).

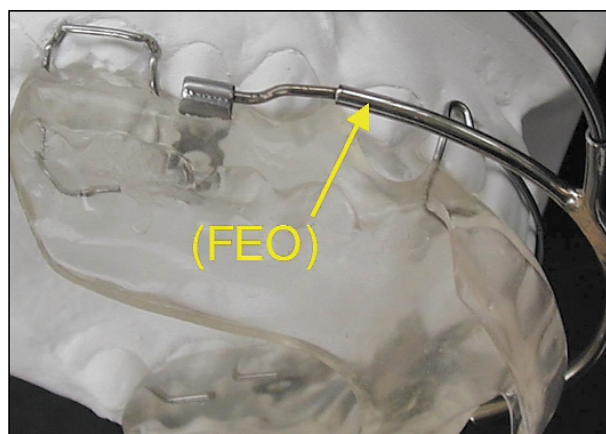


Figure 6
Force extra-orale (FEO) ajustée latéralement aux crochets d'Adams.

peut être ajusté latéralement aux crochets d'Adams. La modification du bandeau vestibulaire ou son remplacement par une extension de résine autorise l'application d'une force extra-orale à charnière^{26, 27} ;

- deux interpositions (c'est-à-dire deux cales) occlusales latérales,
- une interposition incisive, comblant l'espace interincisif,
- de discrets retours de résine en regard de la face palatine des incisives maxillaires,
- deux écrans latéraux,
- un écran lingual antérieur,
- un événement antérieur et deux événements latéraux,
- une loge incisive délimitée antérieurement par un retour de résine qui descend vestibulairement jusqu'au niveau des collets des incisives mandibulaires.

4.2. Les améliorations apportées par le dispositif

Ses caractéristiques de construction contribuent à l'amélioration du confort du patient, à la limitation des mouvements dentaires et à l'optimisation des fonctions oro-faciales. La GFO aide ainsi à respecter le cahier des charges énoncé par McNamara JA, Jr pour les dispositifs orthopédiques. Ceux-ci doivent être efficaces et bien acceptés par les patients³².

• Limitation des compensations dento-alvéolaires induites

Le contrôle de ces compensations est favorisé par :

- la loge incisive qui contribue à restreindre la vestibuloversion des incisives mandibulaires, si le

patient veille à bien les insérer au fond de cette loge ;

- l'interposition incisive et les discrets retours de résine en regard de la face palatine des incisives maxillaires qui aident à prévenir leur égression et leur palatoversion.

• Absence d'altération de la phonation

Elle n'est quasiment pas perturbée du fait :

- de l'absence de résine sur l'intégralité de la muqueuse palatine,
- des événements antérieur et latéraux qui autorisent la prononciation correcte des sifflantes.

• Amélioration du confort du patient

Les patients et leurs familles apprécient :

- le faible encombrement du dispositif,
- la préservation d'une excellente phonation,
- l'absence d'interposition de résine entre la muqueuse palatine et la langue,
- sa stabilité en bouche, assurée par les crochets d'Adams et le bandeau incisif.

Si le concept de traitement le prévoit, ils acceptent très facilement un port diurne de longue durée.

• Compatibilité avec une obstruction nasale temporaire

En cas d'obstruction nasale temporaire, les événements autorisent la ventilation orale. Le port du dispositif peut donc être poursuivi et la récurrence de la préparation d'arcade évitée.

• Optimisation de l'éducation linguale

L'éducation de la posture et de la fonction linguale est facilitée par :

- l'absence d'appui du dispositif sur l'intégralité de la muqueuse palatine et sur une partie des faces

palatines des dents maxillaires (FIG. 3). L'élévation du dôme lingual, élément clef de la rééducation linguale³⁰, n'est donc pas entravée ;

– l'écran lingual antérieur qui empêche la langue de se projeter antérieurement pour assurer l'étanchéité orale,

– la stabilité des contacts occlusaux dans la résine des interpositions occlusales latérales. Celle-ci encourage le calage mandibulaire de déglutition ;

– les écrans latéraux qui assurent l'éviction des joues et de la langue lors de la phase d'optimisation morphologique.

● **Respect des concepts de Degroot**

Tant que la correction sagittale n'est pas obtenue, Degroot¹⁵ recommande de maintenir un contact vertical au niveau de la dernière molaire afin de ne pas surcharger les articulations temporo-mandibulaires. Ce contact est assuré par les interpositions occlusales latérales qui guident la mandibule en position thérapeutique et assurent des contacts occlusaux généralisés et simultanés.

● **Facilité de la poursuite du traitement en phase d'établissement de la denture adulte jeune**

Lors de l'établissement de la denture adulte jeune, le meulage sélectif des interpositions occlusales latérales assure la stabilité de la GFO et autorise la poursuite du traitement.

● **Possibilité d'ajouter des auxiliaires**

Des modifications mineures du dispositif permettent l'utilisation d'une force extra-orale amovible, fixe ou à charnière en fonction du concept thérapeutique retenu^{26, 27, 48}.

5. Emploi de la GFO

5.1. Le triangle vertueux de l'orthopédie dento-faciale

La phase orthopédique du traitement des malocclusions de classe II répond aux principes classiques³⁸ des traitements d'orthopédie dento-faciale.

Le *triangle vertueux de l'orthopédie dento-faciale*² (FIG. 7) en regroupe les objectifs thérapeutiques :

- supprimer ou contrôler les étiologies ;
- optimiser le cadre structural ;
- (r) établir les fonctions.

Chacun d'entre eux contribue et est indispensable à l'atteinte des autres. Le traitement ne pourra être considéré comme terminé qu'une fois les trois objectifs atteints.

5.2. Mise en œuvre du dispositif

Elle est semblable à celle d'autres dispositifs orthopédiques. Elle passe par les étapes thérapeutiques habituelles que sont la levée préalable des obstacles, la correction orthopédique et l'optimisation morphologique.

5.2.1. La levée préalable des obstacles

Nous préférons cette expression à celle de *déverrouillage* qui «semble échappée de la trousse d'un serrurier»⁴⁰. Le traitement doit impérativement débiter par cette suppression des obstacles à la correction orthopédique. Ils peuvent être anatomiques, fonctionnels ou psychologiques. Cette classification adoptée pour la clarté de l'exposé ne doit pas masquer l'étroite interdépendance de ces différents éléments.

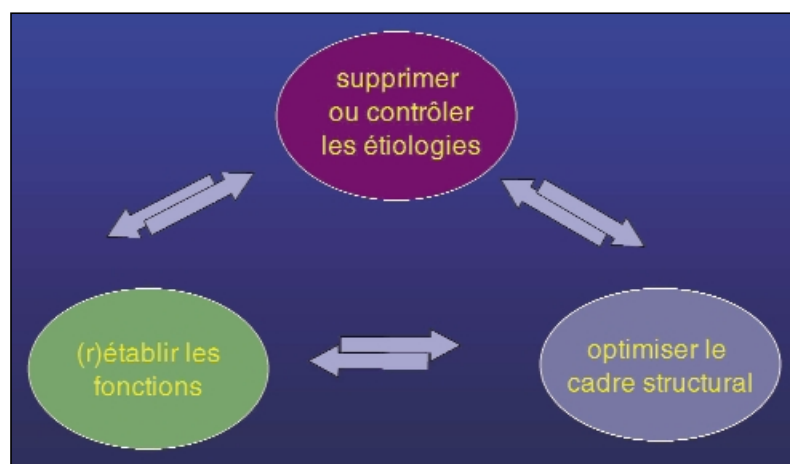


Figure 7

Le triangle vertueux de l'orthopédie dento-faciale².

5.2.1.1. Obstacles anatomiques

Sans être exhaustif, nous pouvons citer un défaut de coordination des rotations molaires supérieures et inférieures, une endognathie ou une endoalvéolie maxillaire⁴⁹, une égression ou une linguoversion des incisives maxillaires, une égression ou une vestibuloversion des incisives mandibulaires, ou encore une insuffisance de longueur d'arcade maxillaire.

La suppression orthopédique et/ou orthodontique de ces obstacles sera préférentiellement réalisée en technique multi-attache associée à des auxiliaires tels un disjoncteur, un quadhélix ou une force extra-orale asymétrique (FIG. 8 a et b). L'emploi de ces techniques fixes permet de faciliter une préparation précise et contrôlée des arcades dentaires et d'éviter ainsi toute interférence en position corrigée.

5.2.1.2. Obstacles fonctionnels

Le thérapeute peut également être confronté à des obstacles fonctionnels comme une obstruction nasale^{20, 46, 47, 56}, ou parafunctionnels telle une succion digitale.

La levée des obstacles fonctionnels nécessite souvent une étroite collaboration entre les différents acteurs de santé, orthodontiste, oto-rhino-laryngologiste et allergologue.

Il est généralement préférable de différer un éventuel geste chirurgical (repositionnement septal, ablation d'hypertrophies lymphoïdes, turbinectomie partielle etc.) après la phase orthopédique. La correction chirurgicale, si elle est encore nécessaire, se fera alors dans un environnement fonctionnellement optimisé⁴⁷.

5.2.1.3. Obstacles psychologiques

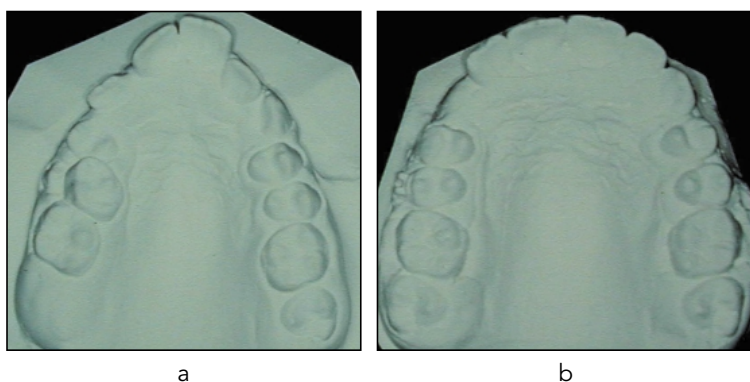
Malgré les souhaits et les encouragements du praticien et de la famille, le patient n'est parfois simplement pas assez mature. Il n'arrive pas à prendre conscience du problème et de la coopération à déployer pour obtenir une amélioration médicale de qualité. Il est alors sage de différer la prise en charge thérapeutique sous peine de détériorer la relation patient-praticien.

Hormis ce cas particulier, la qualité et la régularité de la communication patient-praticien-famille aide efficacement le patient à gérer son traitement au sein de son environnement familial et social. Cette relation d'aide représente assurément la meilleure prévention des défauts de coopération et autres obstacles psychologiques¹⁹.

5.2.2. La correction orthopédique

5.2.2.1. L'enregistrement de la position thérapeutique

La suppression préalable des obstacles a conduit à l'obtention de deux arcades dentaires congruentes. L'enregistrement de la position thérapeutique est alors réalisé avec une cire d'occlusion évidée antérieurement (FIG. 9). Cette découpe de la cire facilite la visualisation du positionnement mandibulaire thérapeutique dans les trois dimensions de l'espace. Les caractéristiques de ce positionnement en bas et/ou en avant varient selon les auteurs. Nous soulignons, toutefois, qu'une propulsion mandibulaire exagérée entraîne un inconfort, empêchant le patient d'insérer correctement ses incisives au fond de la loge incisive. L'apparition de compensations dento-alvéolaires signe alors l'inadaptation du patient à cette position forcée.



Figures 8 a et b

Modification de la forme d'arcade maxillaire et correction des rotations molaires obtenues par quadhélix et multibracket incisivo-canine.

a : avant traitement ;

b : la correction de l'asymétrie mésio-distale des molaires a été réalisée par force extra-orale asymétrique.

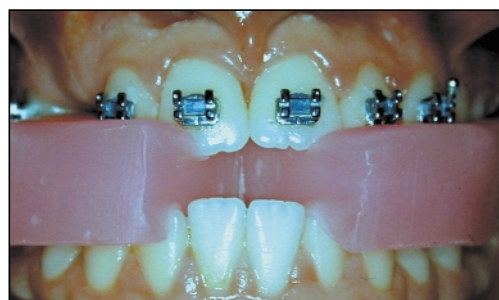


Figure 9

Enregistrement de la position thérapeutique au moyen d'une cire d'occlusion évidée antérieurement.



Figure 10

Les infraclusions latérales correspondent à l'augmentation de hauteur faciale survenue pendant la correction orthopédique.



Figure 11

Leur fermeture est obtenue par égression des dents mandibulaires.

5.2.2.2. Utilisation clinique du dispositif

La GFO est fabriquée en respectant la prescription d'une éventuelle force extra-orale simple ou à charnière^{26, 27, 48}.

Lors de l'insertion en bouche, le praticien vérifie que les dents mandibulaires s'adaptent précisément dans les indentations occlusales de la résine, tant au niveau de la loge incisive que des interpositions occlusales latérales. Il apprend au patient à bien maintenir ses incisives inférieures insérées au fond de cette loge, pour restreindre leur vestibuloversion. Le patient doit également veiller à laisser la GFO étroitement ancrée au maxillaire afin que l'interposition incisive et les discrets retours de résine en regard de la face palatine des incisives maxillaires limitent leur palatoversion.

Le thérapeute vérifie l'absence d'entrave du jeu fonctionnel lingual. Dès sa mise en place, la GFO offre à la langue un cadre anatomique de fonctionnement, optimisé par la congruence des arcades dentaires, la suppression du décalage des bases osseuses en position thérapeutique, et surtout, par l'absence de résine sur l'intégralité de la muqueuse palatine.

La réalisation d'un test phonétique sans, puis avec le dispositif, objective la préservation d'une excellente phonation. Celle-ci, ainsi que le faible encombrement de la GFO, sont habituellement appréciés des patients et de leurs familles. Si le plan de traitement le prévoit, ils acceptent facilement un port diurne, même de longue durée. On veillera toutefois à ce que ce port reste discontinu, afin d'assurer l'exercice minimal de la fonction articulaire nécessaire à l'obtention d'une bonne réponse thérapeutique³⁹.

Lors des rendez-vous de contrôle, un suivi musculo-articulaire régulier est assuré^{14, 55}. L'emploi

systématique du test condylien de M. Chateau¹¹ permet de mesurer les progrès de la correction sagittale.

En cas d'instabilité de la denture liée à la perte de dents temporaires, un meulage sélectif des interpositions occlusales latérales autorise la poursuite du traitement.

5.2.3. L'optimisation morphologique

5.2.3.1. La fermeture des infraclusions latérales

Une fois la correction orthopédique réalisée, le port de la GFO peut être limité au temps de sommeil.

Des infraclusions latérales sont généralement présentes, qui correspondent à l'augmentation de hauteur faciale. Le meulage de tout ou partie des interpositions occlusales latérales autorise leur fermeture par égression des dents des secteurs prémolo-molaires mandibulaires (FIG. 10 et 11).

Le patient retrouve ainsi un engrènement dentaire postérieur qui, associé à la poursuite de la rééducation de ses fonctions oro-faciales, contribue à la stabilité du résultat thérapeutique. De nombreuses études^{6, 29, 43} ont souligné l'importance du rôle de cet engrènement occlusal dans la prévention de la récurrence.

5.2.3.2. Le rétablissement des fonctions oro-faciales

L'optimisation du cadre structural (FIG. 12 à 20), le contrôle et/ou la suppression des étiologies ont levé les obstacles au libre et complet accomplissement des fonctions oro-faciales. L'établissement ou le rétablissement de celles-ci, troisième objectif thérapeutique du triangle vertueux de l'orthopédie dento-faciale² (FIG. 7), peut alors être atteint plus efficacement.



Figure 12

Téléradiographie de profil de Mélanie T. 9 ans 10 mois. La première phase de traitement a débuté à l'âge de 10 ans 8 mois.



Figure 13

Téléradiographie de Mélanie T. 11 ans 9 mois, en fin de traitement orthopédique.

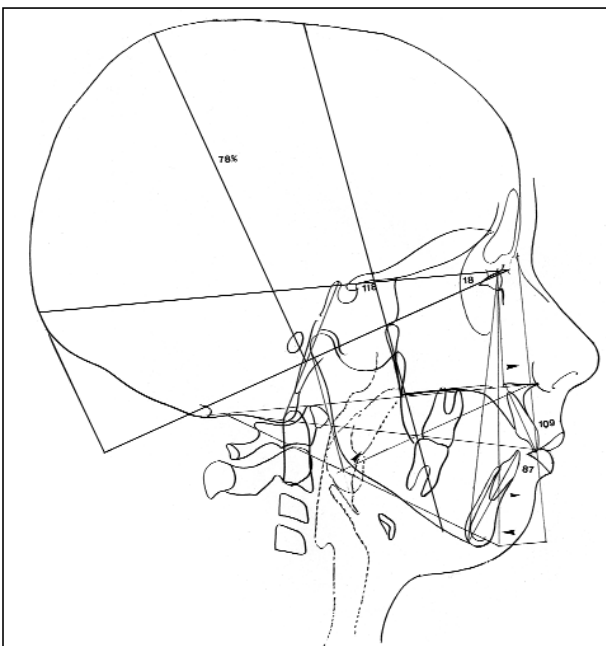


Figure 14

Analyse de Delaire¹⁶ (Mélodie T. 9 ans 10 mois). On note une rétrognathie mandibulaire et une insuffisance verticale postérieure.

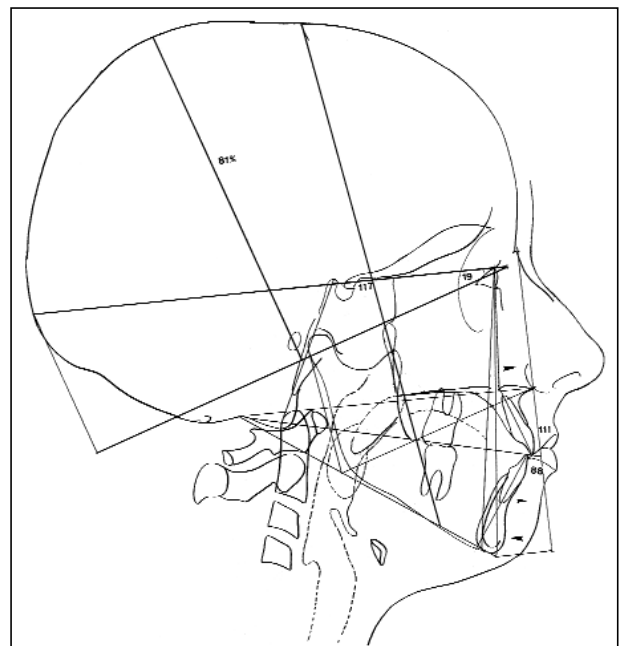
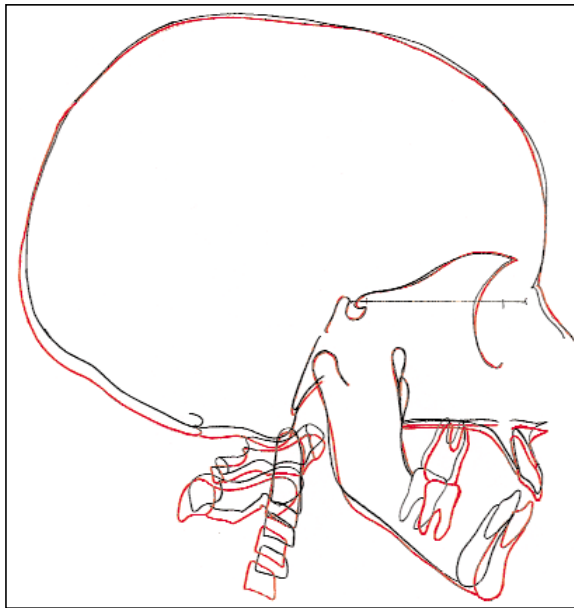


Figure 15

Analyse de Delaire (Mélodie T. 11 ans 9 mois). On observe les effets conjugués de la croissance et de la thérapeutique sur le squelette, la denture et la lumière pharyngée. Les superpositions architecturales mettent en évidence une légère amélioration de la typologie faciale ainsi qu'une diminution du décalage squelettique de classe II. Aucune compensation dento-alvéolaire n'est apparue.

Figure 16
Superposition
sur C1.
Enregistrement
sur Sa.



Dans l'analyse de Delaire, le point Sa (point sellion antérieur) correspond à la projection orthogonale sur C1 de la tangente à la face antérieure de la selle turcique ; le point Pts (point ptérygoïdien supérieur) se place à l'intersection de F2 avec la partie postéro-supérieure de la fente ptérygo-maxillaire ; le point FM (point fronto-maxillaire) est situé au milieu de la suture fronto-maxillaire sur C1 ; le point NP (point naso-palatin) correspond à la berge antérieure de l'orifice d'entrée du canal naso-palatin et le point No (point notch) au sommet de l'encoche pré-angulaire de la mandibule ; le point cm (point canal mandibulaire) est situé au milieu du canal mandibulaire sur la perpendiculaire à la ligne No-Me élevée à partir de No ; le point imt (point incisivo-mentonnier théorique) correspond à l'union du tiers postérieur et des deux tiers antérieurs du diamètre symphysaire sur F7 prolongée.

Figure 17
Superposition
sur C2.
Enregistrement
sur Pts.

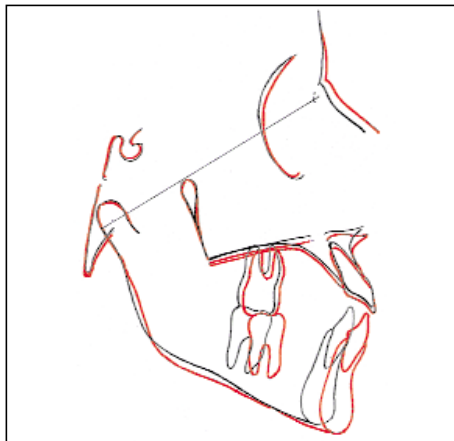
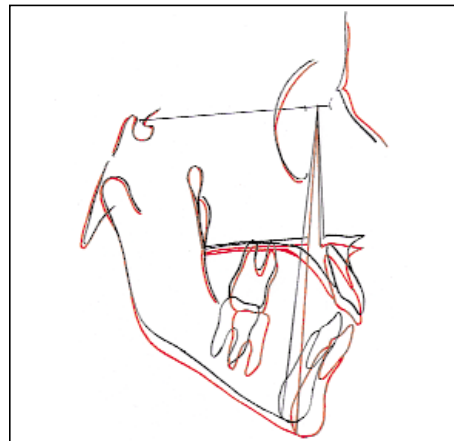
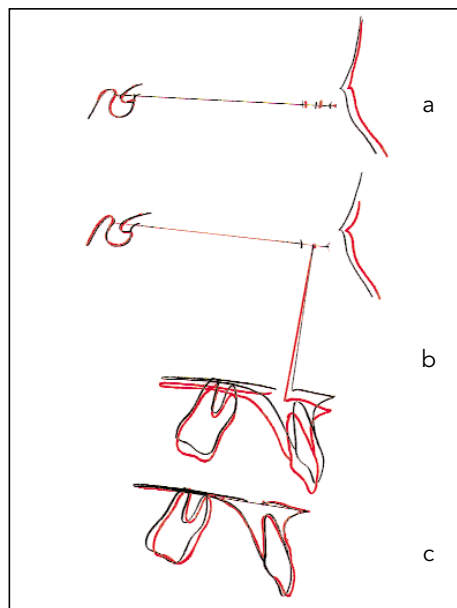


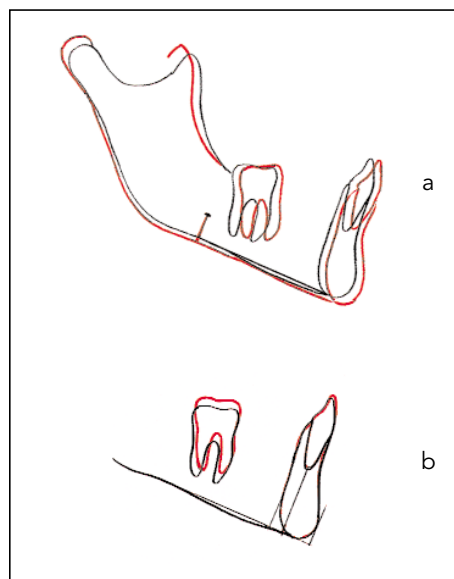
Figure 18
Superposition
sur C1.
Enregistrement
sur FM.



Figures 19 a à c
a : superposition
sur C1.
Enregistrement
sur Sa ;
b : superposition
sur C1.
Enregistrement
sur FM ;
c : superposition
sur ENA-ENP.
Enregistrement
sur NP.



Figures 20 a et b
a : superposition
sur cm-No.
Enregistrement
sur cm ;
b : superposition
sur No-Me.
Enregistrement
sur imt.



● Rééducation ventilatoire

Les étapes de traitement précédentes ont créé les conditions d'une meilleure ventilation nasale :

- correction du déficit maxillaire transversal,
- traitement médical éventuel (anti-allergique, anti-inflammatoire ou anti-infectieux⁴⁷) de la muqueuse nasale,
- rétablissement habituel de l'étanchéité labiale,
- augmentation fréquente du diamètre des voies aériennes pharyngées³⁵ (FIG. 13).

La rééducation ventilatoire peut donc être efficacement poursuivie. Son objectif est le rétablissement d'une « ventilation optimale » au repos, c'est-à-dire exclusivement nasale y compris la nuit au cours du sommeil. Celle-ci est indispensable à l'obtention des autres objectifs fonctionnels et à la prévention de la récurrence⁴⁷.

● Éducation linguale

L'éducation de la posture et de la fonction linguale est parachevée. Comme nous l'avons déjà indiqué, la GFO aide cette éducation en laissant notamment le palais libre pour un contact proprioceptif avec le dôme lingual³⁰.

● Rééducation masticatoire

Le rétablissement d'une mastication optimale est facilité par la correction des infraclusions latérales et le recouvrement d'un guide antérieur efficace. Ce guidage des déplacements mandibulaires en occlusion par les dents antérieures semble être la meilleure solution d'un point de vue mécanique et physiologique⁵⁴. En outre, de fréquents contacts interincisifs en position de bout à bout aideraient à prévenir la récurrence de la supraclusion incisive⁴¹.

5.3. Extension des indications du dispositif

Les qualités de la GFO incitent actuellement l'auteur à en étendre les indications initiales. Lorsque les patients possèdent encore un bon potentiel de croissance, il associe une version légèrement modifiée de la GFO à un dispositif multi-attache complet lors du traitement des malocclusions de classe II en denture adulte jeune. L'emploi de ce dispositif permet alors de diminuer le recours à d'autres auxiliaires de traitement comme les plans rétro-incisifs, les cales de surélévation molaire, les forces extra-orales ou les élastiques intermaxillaires.

6. Conclusion

La gouttière fonctionnelle et orthopédique apparaît comme un appareil de choix pour l'étape orthopédique des traitements en deux phases. Compatible avec les divers concepts thérapeutiques, ce dispositif limite efficacement les compensations dento-alvéolaires indésirables et facilite la rééducation

des fonctions orofaciales. Les patients apprécient son faible encombrement et son absence d'incidence sur la phonation.

En alliant efficacité et confort, la GFO contribue à l'amélioration de la qualité de vie de nos patients, partie intégrante de leur santé selon la définition donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé⁵⁸.

Bibliographie

1. Aelbers CMF, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality-a review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:513-19.
2. Amat P. L'orthopédie dento-faciale non chirurgicale. Communication à l'ADFOC Sarthe, 11 décembre 1997.
3. Amat P. Traitement des malocclusions de classe II : intérêt de l'utilisation d'une gouttière fonctionnelle et orthopédique. *Clinic* 1999;20:659-65.
4. Amat P. Intérêt du rétablissement précoce du guide antérieur par l'emploi d'une Gouttière Fonctionnelle et Orthopédique. 18^{es} Journées Internationales du Collège National d'Occlusodontologie 2001.
5. Amat P. Editorial. *Rev Orthop Dento Faciale* 2002; 36:275.
6. Barton S, Cook PA. Predicting functional appliance treatment in class II malocclusions: a review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:282-6.
7. Baumrind S, Korn EL, West EE, et al. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. *Am J Orthod* 1981;80:17-30.
8. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: part 1. Literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:62-6.
9. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: part 2. Literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:138-46.
10. Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-91. *J Dent Res* 1996;75:706-13.
11. Chateau M, et al. Orthopédie dento-faciale. Paris : CdP, 1993.
12. Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;122:470-6.
13. Creekmore TD, Radney LJ. Fränkel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am J Orthod* 1983;83:89-108.
14. Decker D, Deffrennes D, Guillaumot G, Kohaut J-C. Rôle de l'orthopédie dento-faciale dans la genèse, le traitement et la prévention des dysfonctions cranio-mandibulaires. *Rev Orthop Dento Faciale* 1993;27:433-59.
15. Degroote CW. Alterability of mandibular condylar growth in the young rat and its implications. Thesis. Leuven: Katholieke Universiteit. Leuven, 1984.
16. Delaire J, Salagnac JM, Notari J. Diagnostic des dysmorphoses dento-maxillo-faciales. Apport de l'analyse architecturale informatisée. *AOS* 1994;187:477-511.
17. Dermaut LR, Aelbers CMF. Orthopedics in orthodontics: fiction or reality. A review of the literature-Part II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:667-71.
18. DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;99:241-57.

19. Faulkner A. Effective interaction with patients. London: Longman Group UK Limited, 1992.
20. Gola R, Cheynet F, Guyot L, et al. Etiopathogénie de l'obstruction nasale et ses conséquences sur la croissance maxillo-faciale de l'enfant. *Rev Orthop Dento Faciale* 2002;36:311-33.
21. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. Saint Louis: Mosby Co. ed., 1997.
22. Grobety D. Can functional appliances avoid extractions in hyperdivergent patients and in cases of retracted lower arch? Extraction versus Nonextraction. The associated Orthodontic Journals of Europe, Paris : SID, 1995:46-71.
23. Hardy MR. One-stage (fixed) and two-stage (functional/fixed) treatment strategies: a long-term comparison. Master's thesis. Ann Arbor: University of Michigan, 1998.
24. Hansen K, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment in relation to normal growth development: a cephalometric study. *Eur J Orthod* 1992;4:285-95.
25. Johnston LE Jr. A comparative analysis of Class II treatments. In: Vig PS, Ribbens KA, eds. Science and clinical judgement in orthodontics. Vol 19, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, Ann Arbor: University of Michigan, 1986:103-48.
26. Lautrou A. Effets directionnels d'une force extra-orale appliquée sur un activateur en hyperpropulsion. Thèse Doct Etat Odontol. Paris : Univ R Descartes, 1993.
27. Lautrou A. Orthopédie, stabilité, récurrence. *Orthod Fr* 2000; 71:117-25.
28. Livieratos FA, Johnston LE Jr. A comparison of one-stage and two-stage non-extraction alternatives in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:118-31.
29. Lund DI, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113:104-10.
30. Mey J. Tongue posture. *Br J Orthod* 1981;8:203-11.
31. McNamara JA Jr, Bruden WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Ann Arbor: Needham Press, 1995.
32. McNamara JA Jr, Bruden L. Orthodontic and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press, 2001.
33. Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, et al. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod* 1999;21:503-15.
34. Ömblus J, Malmgren O, Pancherz H, et al. Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur J Orthod* 1997;19:85-93.
35. Ozbek MM, et al. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod* 1998;68:327-36.
36. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;100:220-33.
37. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:510-20.
38. Petit H, Chateau M. Orthognathie : principes, raisonnements, pratique. Paris : Masson, 1995.
39. Petrovic AG. Research findings in craniofacial growth and the modus operandi of functional appliances. In: Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. Saint Louis: CV Mosby Co ed, 1985:19-67.
40. Philippe J. A propos du déverrouillage. *Orthod Bioprogr* 1994;17-20.
41. Philippe J. La supraclusion et ses traitements. Paris : S.I.D., 1995.
42. Proffit WR, Fields HW, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the N-HANES III survey. *Int J Adult Orthod Orthogn Surg* 1998;13:97-106.
43. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod* 1998;20:375-88.
44. Schnyder C, Eicke C. Einfluss des overjets auf häu figkeit und sweregrad des oberkieferfrontzahntraumas. *Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol* 1999;109:739-49.
45. Shaw WC, Meek SC, Jones DS. Nicknames, teasing, harassment and the salience of dental features among school children. *Br J Orthod* 1990;7:75-80.
46. Talmant J. Du rôle des fosses nasales dans la thermorégulation cérébrale. Dédutions thérapeutiques. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:51-9.
47. Talmant J, Deniaud J. Ventilation nasale et récurrence. *Orthod Fr* 2000;71:127-41.
48. Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extra-oral anchorage. *Am J Orthod* 1986;89:113-21.
49. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L, et al. Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:417-22.
50. Tulloch JFC, Phillips C, Proffit WR. Early versus late treatment of Class II malocclusion: preliminary results from the UNC clinical trial. In: McNamara JA Jr editor. Orthodontic treatment: outcome and effectiveness. Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development. Ann Arbor: University of Michigan, 1995:113-38.
51. Tulloch JFC, Phillips C, Koch G, et al. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111:391-400.
52. Trotmann CA, McNamara JA Jr, eds. Creating the compliant patient. Monograph 33, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development. Ann Arbor: University of Michigan, 1997.
53. Turpin DL. Early treatment conference alters clinical focus. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;121:335-6.
54. Valentin C, El Hamid A, Doweck D et al. Les objectifs de l'équilibration occlusale. *Réal Clin* 1990;1:279-301.
55. Valentin CM, Doweck D, Fleiter B. Pertinence et fiabilité de l'examen clinique dans les désordres temporo-mandibulaires. *Réal Clin* 1996;7:177-96.
56. Vig KD. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;113:603-11.
57. Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;104:319-29.
58. World Health Organisation. The constitution of the World Health Organisation. *Chron WHO* 1947;1:29.
59. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1972;42:26-34.